

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-95564

(43)公開日 平成7年(1995)4月7日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/24

G 0 6 T 9/00

8420-5L

H 0 4 N 7/ 13

Z

G 0 6 F 15/ 66

3 3 0 J

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平5-232872

(22)出願日 平成5年(1993)9月20日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 中條 健

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 上野 秀幸

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

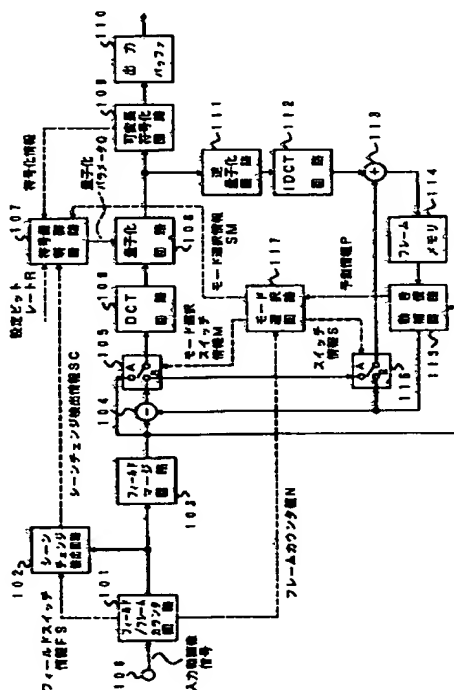
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 動画像符号化装置

(57)【要約】

【目的】リフレッシュの時の符号量制御において、リフレッシュ行う領域と他の領域とで画質の違いが目立たないようにした動画像符号化装置を提供する。

【構成】入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフレーム間符号化するモードを有する符号化回路104~106、109~116と、入力動画像信号のフレーム内に強制的にフレーム内符号化するリフレッシュ領域を設定し、リフレッシュ領域をフレーム毎に移動させるように符号化回路の符号化モードを選択するモード選択回路117と、符号化回路の発生符号量を制御する符号量制御回路107とを有し、符号量制御回路107は少なくとも1フレーム前のリフレッシュ領域における発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域における発生符号量に基づいて、リフレッシュ領域に割り当てる発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域に割り当てる制御目標符号量を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力動画像信号をイントラ符号化するモードとインター符号化するモードを有する符号化手段と、前記入力動画像信号の画面内に強制的にイントラ符号化するリフレッシュ領域を設定し、このリフレッシュ領域を画面毎に移動させるように前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、

前記符号化手段の発生符号量を所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備え、

前記符号量制御手段は、少なくとも1画面前のリフレッシュ領域における発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域における発生符号量に基づいて、リフレッシュ領域に割り当てる発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域に割り当てる前記制御目標符号量を決定することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項2】第1フィールドと第2フィールドにより構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号をフレームとして合成する合成手段と、

前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、

前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、

前記入力動画像信号のシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出手段と、

前記符号化手段の発生符号量を所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備え、

前記シーンチェンジ検出手段は、第1フィールドのみを用いてシーンチェンジを検出し、前記符号量制御手段は、前記入力動画像信号の前記シーンチェンジ検出手段によりシーンチェンジと検出されたフレームについては予め設定されたフレーム内符号化パラメータに基づいて強制的に固定量子化パラメータにより前記発生符号量を制御することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項3】第1フィールドと第2フィールドにより構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号をフレームとして合成する合成手段と、

前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、

前記入力動画像信号のフレーム内に強制的にフレーム内符号化するリフレッシュ領域を設定し、このリフレッシュ領域を画面毎に移動させるように前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、

前記入力動画像信号のシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出手段と、

前記符号化手段の発生符号量を制御する符号量制御手段とを備え、

前記シーンチェンジ検出手段は、第1フィールドのみを用いてシーンチェンジを検出し、前記符号量発生手段

は、前記シーンチェンジ検出手段によりシーンチェンジが検出された直後のフレームについて前記リフレッシュ領域とそれ以外の領域を予め設定された制御目標符号量に向けて前記発生符号量を制御することを特徴とする動画像符号化装置。

【請求項4】第1フィールドと第2フィールドにより構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号の性質を第1フィールドのみを用いて分析する分析手段と、前記入力動画像信号をフレームとして合成する合成手段と、

前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、

前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、

前記符号化手段の発生符号量を前記分析手段の分析結果に基づいて所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備えたことを特徴とする動画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、イントラ符号化モードとインター符号化モードを有する動画像符号化装置に係り、特にイントラ符号化領域を強制的に設定してリフレッシュを行う動画像符号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像信号を高効率に圧縮符号化する技術の代表的なものとして、入力される動画像信号と動き補償予測により得られた予測画像信号との差分である予測残差信号を符号化（フレーム間符号化）して伝送する動き補償適応予測符号化方式がある。

【0003】このような符号化方式を通信用や放送用の動画像符号化に適用する場合、リアルタイムの通信を可能とするために低遅延であることが望まれるが、低遅延を実現しようとする以下のように種々の問題が生じる。

【0004】低遅延を実現する上での第1の問題点は、リフレッシュの時の符号量制御についてである。動き補償予測符号化方式を通信や放送などの適用する場合、伝送路での符号誤りや、放送やCATVなどにおいて受信途中でチャンネルを切り替えたために、符号化器と復号化器のフレームメモリの内容が異なる状態が生じる、いわゆるチャンネルホッピングが起こる。このチャンネルホッピングの問題に対応するために、リアルタイムの通信、放送を可能とすべくフレーム毎の発生符号量が変動しないように、画面内に周期的にフレーム内符号化を行う画素領域を挿入して画面をリフレッシュする方法が一般的にとられる。

【0005】例えば、MPEG2の標準化作業において検討されているISO-IEC/JTC1/SC29/WG11/N0400 Test M

odel 5では、マクロブロックと呼ばれる16画素×16画素の単位でフレーム内符号化とフレーム間符号化が切り替えられるようになっており、縦30マクロブロック×横44マクロブロックで構成される1フレームのうち、斜線で示される横2行のマクロブロック（縦2マクロブロック×横44マクロブロック）からなる領域をフレーム内符号化し、このフレーム内符号化する領域を1フレーム毎に2行ずつスライドさせて、15フレームで1周期となるイントラスライスと呼ばれるリフレッシュ方式が提案されている。

【0006】このイントラスライス方式では、符号化が横方向に行われる関係で、発生符号量の多いフレーム内符号化されたマクロブロックが連続することになるため、出力バッファのバッファ量に応じて量子化パラメータを決定する通常の符号量制御では、フレーム内符号化されたマクロブロックの量子化パラメータがフレーム間符号化されたマクロブロックの量子化パラメータより大きくなるため、フレーム内符号化されたマクロブロックとフレーム間符号化されたマクロブロックの画質の違いが目立つという問題があった。

【0007】低遅延を実現する上での第2の問題点としては、シーンチェンジ時に発生符号量が大きくなるため生じる遅延の問題がある。シーンチェンジ時には、フレーム内符号化されるマクロブロックの割合が多くなるため、同じ量子化パラメータで符号化した場合、発生符号量が設定ビットレートの2倍から3倍になってしまう。そのため、シーンチェンジのフレームを伝送するのに、2フレームあるいは3フレームもの時間がかかり、大きな遅延が生じてしまうことになる。

【0008】この問題に対する一つの対策としては、シーンチェンジ直後の数フレームをコマ落としする方法があるが、この方法は画面内の動きがやや不自然になるという問題があった。一方、コマ落としを行わない場合、シーンチェンジを検出して何らかの対応策をとることが考えられる。その方法として、従来の動画像符号化装置では入力動画像信号の1フレーム分を一度フレームメモリからなるプリバッファに蓄え、1フレーム前の局部復号信号と比較することでシーンチェンジ検出を行い、その検出結果を用いて発生符号量の制御などの対応策をとっている。しかし、この方法はプリバッファにより1フレーム分の遅延が生じるため、遅延が問題となる通信用や放送用の符号化方式では採用しにくい問題点があった。

【0009】低遅延を実現する上での第3の問題点は、プリアナリシスの問題である。一般に符号量制御を行う場合、符号化に先立って入力動画像信号の性質を分析し、それに基づいて符号量制御を行うことが望ましい。プリアナリシスの例として、遅延が問題とならない蓄積用の符号化方式では、例えば特開平4-227186号に開示されているような方式がある。しかし、低遅延が要

求される符号化方式では、プリバッファを設けてプリアナリシスを行うと、そのために遅延が生じて低遅延を実現することができないという問題がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、第1の目的はリフレッシュ時の符号量制御において、リフレッシュを行う領域と他の領域とで画質の違いが目立たないようにした動画像符号化装置を提供することにある。

10 【0011】本発明の第2の目的は、シーンチェンジ時に発生符号量が大きくなることによる遅延の生じない動画像符号化装置を提供することにある。本発明の第3の目的は、プリアナリシスを行っても遅延が生じることなく符号量制御を行うことができる動画像符号化装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は第1の目的を達成するため、入力動画像信号をイントラ符号化するモードとインター符号化するモードを有する符号化手段と、
20 前記入力動画像信号の画面内に強制的にイントラ符号化するリフレッシュ領域を設定し、このリフレッシュ領域を画面毎に移動させるように前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、前記符号化手段の発生符号量を所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備え、前記符号量制御手段は、少なくとも1画面分のリフレッシュ領域における発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域における発生符号量に基づいて、リフレッシュ領域に割り当てる発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域に割り当てる前記制御目標符号量を決定することを特徴とする。

30 【0013】本発明は、第2の目的を達成するため、第1フィールドと第2フィールドで構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号をフレームとして合成する合成手段と、前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、前記入力動画像信号のシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出手段と、前記符号化手段の発生符号量を所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備え、前記シーンチェンジ検出手段は、第1フィールドのみを用いてシーンチェンジを検出し、前記符号量制御手段は、前記入力動画像信号の前記シーンチェンジ検出手段によりシーンチェンジと検出されたフレームについては予め設定されたフレーム内符号化パラメータに基づいて強制的に固定量子化パラメータにより前記発生符号量を制御することを特徴とする。

40 【0014】また、第2の目的を達成するため、第1フィールドと第2フィールドで構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号をフレームとして合成する合

成手段と、前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、前記入力動画像信号のフレーム内に強制的にフレーム内符号化するリフレッシュ領域を設定し、このリフレッシュ領域を画面毎に移動させるように前記符号化手段の符号化モードを選択するモード選択手段と、前記入力動画像信号のシーンチェンジを検出するシーンチェンジ検出手段と、前記符号化手段の発生符号量を制御する符号量制御手段とを備え、前記シーンチェンジ検出手段は、第1フィールドのみを用いてシーンチェンジを検出し、前記符号量発生手段は、前記シーンチェンジ検出手段によりシーンチェンジが検出された直後のフレームについて前記リフレッシュ領域とそれ以外の領域を予め設定された制御目標符号量に向けて前記発生符号量を制御することを特徴とする。

【0015】本発明は、第3の目的を達成するため、第1フィールドと第2フィールドにより構成されるフィールド毎に入力される入力動画像信号の性質を第1フィールドのみを用いて分析する分析手段と、前記入力動画像信号をフレームとして合成する合成手段と、前記合成手段によりフレームとして合成された入力動画像信号をフレーム内符号化するモードとフィールド間符号化するモードを有する符号化手段と、前記符号化手段の発生符号量を前記分析手段の分析結果に基づいて所定の制御目標符号量に向けて制御する符号量制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】

【作用】本発明においては、前記第1の問題点であるリフレッシュ時の符号量制御の問題については、リフレッシュ領域に割り当てる発生符号量とそれ以外の領域に割り当てる制御目標符号量を例えばこれら領域の量子化パラメータが一定となるように決めることにより、2つの領域の画質をほぼ一定にすることができる。

【0017】この場合、符号量の割り当ての決定は、1画面前のリフレッシュ領域における発生符号量とリフレッシュ領域以外の領域の発生符号量に基づいて行われるか、または1画面前のリフレッシュ領域における発生符号量と平均量子化パラメータおよびリフレッシュ領域以外の領域の発生符号量と平均量子化パラメータに基づいて行われる。但し、これらのいずれの場合も、シーンチェンジの次のフレームでは、1フレーム前の大部分がフレーム内符号化なので、リフレッシュ領域とその他の領域を予め設定された制御目標符号量で符号量制御すればよい。

【0018】本発明では、前記第2の問題点であるシーンチェンジ時に発生符号量が大きくなるため生じる遅延の問題に対しては、シーンチェンジ検出を行う。シーンチェンジ検出を行う場合、遅延が問題となるが、1フレ

ームを構成する2フィールドのうち、最初に到来する第1フィールド（通常、偶数フィールド）のみを用いてシーンチェンジ検出を行う。インターレースされた入力動画像信号をフレーム単位で符号化するためには、図16に示されるように偶数フィールドと奇数フィールドを合成する、いわゆるフィールドマージ処理が必要である。この処理を行うためには、フレームレートが30（フレーム/秒）の場合、偶数フィールドが入力されてから奇数フィールドが入力されるまでの1/60秒だけ遅延する必要がある。そのため、偶数フィールドのみでシーンチェンジ検出を行えば、シーンチェンジの処理をフィールドマージの処理と並行して実行することが可能となり、遅延が生じることはない。このシーンチェンジ検出の結果を基に発生符号量制御を行い、シーンチェンジのフレームの発生符号量を抑えることにより、コマ落としを行うことなしに遅延を小さくすることができる。

【0019】さらに、本発明では前記第3の問題点であるプリアナリシスを行うと遅延が生じる問題に対しては、1フレームを構成する2フィールドのうち、偶数フィールドのみを用いてプリアナリシスを行う。インターレースされた入力動画像信号をフレーム単位で符号化するためには、偶数フィールドと奇数フィールドをマージするフィールドマージの処理が必要である。この処理を行うためには、フレームレートが30（フレーム/秒）の場合、偶数フィールドが入力されてから、奇数フィールドが入力されるまで、1/60秒だけ遅延する必要がある。そのため、偶数フィールドのみでプリアナリシスを行えば、プリアナリシスの処理をフィールドマージの処理と平行して実行することが可能となり、遅延が生じることない。偶数フィールドのみでプリアナリシスを行う場合、垂直方向の解像度が1/2となるが、符号化を行う動画像信号であるため、既に符号化された過去のフレームの結果を用いるより良い結果が得られる。このプリアナリシスの結果を基に、符号量制御を行うことにより画質が向上する。

【0020】さらに、プリアナリシスを行うことで、符号化を行う前にイントラのマクロブロックの数を推定することが可能なので、シーンチェンジや、動きベクトルの制限、アンカバードバックグラウンドのような強制的なリフレッシュ以外のイントラマクロブロックに対して適切な符号量の設定が可能となる。

【0021】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

（実施例1）図1は、本発明の一実施例に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図1において、入力端子100からの入力動画像信号はフィールド単位に入力され、フィールド/フレームカウンタ回路101でフレームカウンタ値Nおよびフィールドスイッチ情報FSが計算された後、2分岐され、一方はシーンチ

10

20

30

40

50

エンジ検出回路 102 に入力され、残り一方の入力動画像信号はフィールドマージ回路 103 に入力されてフレームに合成される。

【0022】合成されたフレーム信号は減算器 104 に入力され、予測画像信号との差分がとられて、予測残差信号が生成される。この予測残差信号と入力動画像信号のいずれか一方がモード選択スイッチ 105 によって選択され、DCT (離散コサイン変換) 回路 106 により離散コサイン変換される。DCT 回路で得られ DCT 係数データは、量子化回路 108 で量子化される。量子化回路 108 で量子化された信号は 2 分岐され、一方は可変長符号化回路 109 に入力される。可変長符号化回路 109 では、量子化された信号を可変長符号化する。可変長符号化回路 109 の出力である符号化データは出力バッファ 110 に入力され、設定ビットレート R に平滑化された後、伝送路へ出力される。

【0023】一方、量子化回路 108 で量子化され 2 分岐された信号の他方は、逆量子化回路 111 および IDCT (逆離散コサイン変換) 回路 112 により、量子化回路 108 および DCT 回路 106 の処理と逆の処理を順次受けた後、加算器 113 でスイッチ 116 を介して入力される予測画像信号と加算されることにより、局部復号信号が生成される。この局部復号信号は、フレームメモリ 114 に入力され、さらにフレームメモリ 114 から動き補償回路 115 に入力されることにより、予測画像信号が生成される。

【0024】モード選択回路 117 では、マクロブロック単位にフィールド/フレームカウンタ回路 101 から *

$$C.I.i = S.I.i \cdot Q.I.i$$

$$C.P.i = S.P.i \cdot Q.P.i$$

の関係が成り立ち、i 番目のフレームのリフレッシュを行ったマクロブロックの符号化特性 C.I.i とその他のマクロブロックの符号化特性 C.P.i を求めることができる。

【0028】今、i 番目のフレームと i-1 番目のフレーム

$$N.I \cdot S.I.i + N.P \cdot S.P.i = (N.I + N.P) R \quad (3)$$

の関係が成り立つ。ここで、リフレッシュを行うマクロブロックとその他のマクロブロックが同じ量子化パラメ

$$Q.I = (N.I + N.P) \cdot R / (C.I.i-1 \cdot N.I + C.P.i-1 \cdot N.P) \quad (4)$$

となつて、リフレッシュを行うマクロブロックの制御目標符号量 T.I および、その他のマクロブロックの制御目標

$$T.I = (N.I + N.P) \cdot C.I.i-1 \cdot R / (C.I.i-1 \cdot N.I + C.P.i-1 \cdot N.P) \quad (5)$$

$$T.P = (N.I + N.P) \cdot C.P.i-1 \cdot R / (C.I.i-1 \cdot N.I + C.P.i-1 \cdot N.P) \quad (6)$$

となるように設定すればよい。

【0029】このような制御目標符号量で符号量制御を行うことにより、リフレッシュ領域とその他の画素領域の量子化パラメータを、画像に応じてほぼ一定にすることができる。これにより 2 つの領域の画質を一定にする

* のフレームカウント値 N と動き補償回路 115 からの予測情報 P に基づいて、フレーム間符号化を行うマクロブロックとフレーム内符号化を行うマクロブロックを選択する。フレーム内符号化を行う場合は、モード選択スイッチ情報 M を A とし、スイッチ情報 S を A とする。フレーム間符号化を行う場合は、モード選択スイッチ情報 M を B とし、スイッチ情報 S を B とする。

【0025】モード選択スイッチ 105 ではモード選択スイッチ情報 P に従って、フレーム内符号化を行う場合は A 側に、フレーム間符号化を行う場合は B 側にそれぞれ切り替えられる。スイッチ 116 は、スイッチ情報 S に従ってモード選択スイッチ 105 と同様に、フレーム内符号化を行う場合は A 側に、フレーム間符号化を行う場合は B 側にそれぞれ切り替えられる。

【0026】ここで、符号量制御回路 107 では 1 フレーム前のリフレッシュ領域の発生符号量および平均量子化パラメータと、その他の領域の発生符号量および平均量子化パラメータを基にして、リフレッシュ領域に割り当てる制御目標符号量とその他の領域に割り当てる制御目標符号量を決定する。この制御目標符号量の決定は、具体的には次のような手順で行う。

【0027】可変長符号化回路 109 での発生符号量と、量子化回路 108 での量子化パラメータが反比例の関係にあると仮定し、i 番目のフレームのリフレッシュを行うマクロブロック当たりの平均符号量を S.I.i、平均量子化パラメータを Q.I.i とし、その他のマクロブロック当たりの平均符号量を S.P.i、平均量子化パラメータを Q.P.i とすると、

$$(1)$$

$$(2)$$

※一ムの特徴が同じと仮定して、i 番目のフレームの発生符号量が設定ビットレートなるようにするためには、設定ビットレートでの 1 マクロブロックの符号量 R、リフレッシュを行うマクロブロック数 N.I、その他のマクロブロック数 N.P とすると、

★一タ Q.I となるようにすると、

40 ☆ 標符号量 T.P は、

ことができ、領域による画質の違いはなくなる。

【0030】上述した符号量制御回路 107 は、具体的には図 2 に示されるように符号量積算回路 21、平均符号量計算回路 22、平均量子化パラメータ計算回路 23 および量子化パラメータ設定回路 24 により構成されて

いる。

【0031】符号量積算回路21は、可変長符号化回路109からの符号化情報を基に、マクロブロック毎の発生符号量を計算し、発生符号量情報Bを平均符号量計算回路22に送る。平均符号量計算回路22では、符号量積算回路21からの発生符号量情報Bとモード選択回路118からのモード選択情報SMを基に、1フレーム内の強制的にリフレッシュを行ったマクロブロックの平均符号量S1とその他のマクロブロックの平均符号量を計算し、平均符号量情報SPを量子化パラメータ設定回路24へ送る。平均量子化パラメータ計算回路23では、量子化パラメータ設定回路24からの量子化パラメータQjと、モード選択回路117からのモード選択情報SMを基に、1フレーム内の強制的にリフレッシュを行ったマクロブロックの平均量子化パラメータQ1とその他のマクロブロックの平均量子化パラメータQPを計算し、量子化パラメータ設定回路24へ送る。

【0032】量子化パラメータ設定回路24では、外部からの設定ビットレートL(bps)、シーンチェンジ検出回路101からのシーンチェンジ検出情報SC、符号量*20

$$R = L / (F \cdot (NI + NP))$$

但し、Fはフレームレート(フレーム数/秒)

である。

【0034】また、CIはリフレッシュのために強制的にフレーム内符号化を行ったマクロブロックの符号化特※

$$CI \leftarrow S1 \cdot Q1$$

$$CP \leftarrow SP \cdot QP$$

と計算される(S103)。

【0035】もし、モード選択情報SMにより、j-1★

$$T \leftarrow (NI + NP) \cdot CI \cdot R / (CI \cdot NI + CP \cdot NP) \quad (10)$$

と計算した値を用い(S106)、その他のマクロプロ☆

$$T \leftarrow (NI + NP) \cdot CP \cdot R / (CI \cdot NI + CP \cdot NP) \quad (11)$$

と計算した値を用いる(S105)。

【0036】但し、シーンチェンジ検出回路によって、シーンチェンジと判定された直後のフレームすなわち次のフレーム、および符号化を始めてから2フレーム目に◆

$$T \leftarrow 115 \cdot (NI + NP) \cdot R / (160 \cdot NI + 60 \cdot NP)$$

(12)

と計算した値を用い(S111)、その他のマクロプロ*

$$T \leftarrow 60 \cdot (NI + NP) \cdot R / (160 \cdot NI + 60 \cdot NP)$$

(13)

と計算した値を用いる(S110)。

【0037】j番目のマクロブロックを量子化パラメー※

$$Dj \leftarrow Dj-1 + Bj-1 - T$$

と仮想バッファの更新を行い、この更新された仮想バッファ量Djを基に量子化パラメータQjを次式により計★

$$Qj \leftarrow 31 \cdot Dj / (r \cdot L / F) \quad (15)$$

ただし、Qjの値は[1...31]の整数値に丸める。

【0038】一方、シーンチェンジ検出回路からのシー☆

$$Dj \leftarrow Dj-1 + Bj-1 - R$$

* 積算回路21からの発生符号量情報B、平均符号量計算回路22からの1フレーム前のマクロブロック毎の平均符号量情報SP、モード選択回路117からのモード選択情報SM、および平均量子化パラメータ計算回路23からの1フレーム前のマクロブロック毎平均量子化パラメータQ1、QPを基にして、図3のフローチャートに示される手順で量子化パラメータQjが計算される。

【0033】もし、シーンチェンジ検出情報SCの値がOFFで、シーンチェンジでないと判断された場合は、平均符号量計算回路22より送られてきた1フレーム前のリフレッシュを行ったマクロブロックの平均発生符号量S1、及び1フレーム前のその他のマクロブロックの平均符号量SPと、平均量子化パラメータ計算回路23より送られてきた1フレーム前の平均量子化パラメータQ1、及び1フレーム前のその他のマクロブロックの平均量子化パラメータQPを基にして、マクロブロック毎の制御目標符号量Tを計算する。ここで、NIはリフレッシュのために強制的にフレーム内符号化を行ったマクロブロック数、NPはその他のマクロブロック数、Rはマクロブロック当たりの設定符号量であり、

※性、CPはその他のマクロブロックの符号化特性であり、

(7)

(8)

(9)

★ 番目のマクロブロックがリフレッシュのため強制的にフレーム内符号化するものならば、

☆ ックの時は、

◆ ついては、シーンチェンジ検出情報フラグSCFによって判定し(S102)、もしモード選択情報SMにより(S109)、j-1番目のマクロブロックがリフレッシュのため強制的にフレーム内符号化するものならば、

* ックの時は、

※ タを設定する場合、j-1番目の仮想バッファ量Dj-1と、j-1番目の発生符号量Bj-1を基にして、

★ 算する。ここで、rは仮想バッファパラメータである。

☆ ン検出情報SCがONの場合、および符号化を始めた最初の1フレーム目については、仮想バッファを

(16)

と更新し、量子化パラメータを強制的に固定量子化パラメータを次のように設定し、SCFをONにする(S1*

$$Q_j \leftarrow 160 \cdot F / 115$$

ただし、 Q_j の値は [1...31] の整数値に丸める。

【0039】本実施例では、制御目標符号量Tを仮想バッファの出力量にすることで量子化パラメータ Q_j の設定を行ったが、制御目標符号量Tへの符号量の制御の手段として、別の手段で量子化パラメータ Q_j を設定しても構わない。

【0040】なお、平均符号量計算回路22及び、平均量子化パラメータ計算回路23において、1つ前のフレームの平均符号量と平均量子化パラメータを用いたが、過去のフレームであれば、1つ前以外のフレーム、例えば過去nフレームの情報を用いても構わない。また、符号量制御回路108の動作をフレーム単位の符号化で示したが、フィールド単位の符号化にも本発明を適用することができる。

【0041】次に、符号量制御回路107の他の構成法※

$$T_I = (N_I + N_P) \cdot S_{I,i-1} \cdot R / (S_{I,i-1} \cdot N_I + S_{P,i-1} \cdot N_P) \quad (18)$$

$$T_P = (N_I + N_P) \cdot S_{P,i-1} \cdot R / (S_{I,i-1} \cdot N_I + S_{P,i-1} \cdot N_P) \quad (19)$$

符号量制御の方法としては、仮想バッファを用いてマクロブロック毎に仮想バッファから制御目標符号量分だけ出力することにより、発生符号量を制御目標符号量に制御する方法を用いる。

【0043】この仮想バッファを用いた量子化パラメータの決定法では、バッファ量が多くなると量子化パラメータが大きくなり、バッファ量が少なくなると量子化パラメータが小さくなるように制御を行う。従って、2つの領域で量子化パラメータが異なった場合、発生符号量が変動し、量子化パラメータが一定となるような方向に制御される。

【0044】すなわち、この仮想バッファを用いた量子化パラメータの決定は、次のような手順で行われる。もし、あるフレームでリフレッシュのイントラブロックを符号化した結果、 $S_I > T_I$ となると、仮想バッファ量が増大し、その他のマクロブロックの量子化パラメータQPが大きくなってSPが減少し、 $SP < TP$ となってしまう。次のフレームでは、前フレームでの発生符号量の割合で制御目標符号量を設定するので、 T_I が大きくなり、TPが小さくなって、 $S_I = T_I$ 、 $S_I = TP$ となるように制御が働く。その結果、仮想バッファ量は一定となり、量子化パラメータQは一定に保たれるように制御される。

【0045】このように符号量制御に誤差があった場合にも T_I 、TPが変動し、量子化パラメータが一定となる方向に制御される。そのため、上述のように符号量制御を行うことによっても、リフレッシュのイントラマクロブロックとその他のマクロブロックの量子化パラメータ

*08)。

(17)

※について説明する。上述した説明では、符号量制御回路107において1フレーム前のリフレッシュ領域の発生符号量および平均量子化パラメータと、その他の領域の発生符号量および平均量子化パラメータを基にして、リフレッシュ領域に割り当てる制御目標符号量とその他の領域に割り当てる制御目標符号量を決定したが、より1フレーム前のリフレッシュ領域の発生符号量とその他の領域の発生符号量を基にして、リフレッシュ領域に割り当てる制御目標符号量とその他の領域に割り当てる制御目標符号量を決定するようにしてもよい。この決定は、具体的には次のような手順で行う。

【0042】リフレッシュを行うマクロブロックの制御目標符号量 T_I と、その他のマクロブロックの制御目標符号量TPを次のように設定する。

タを画像によらずほぼ一定にすることができる。

【0046】上述した符号量制御回路107は、具体的には図4に示されるように符号量積算回路41、平均符号量計算回路42および量子化パラメータ設定回路43により構成される。

【0047】符号量積算回路41は、可変長符号化回路109からの符号化情報を基に、マクロブロック毎の符号量を計算し、発生符号量Bを平均符号量計算回路42に送る。平均符号量計算回路42では、符号量積算回路41からの発生符号量Bとモード選択回路117からのモード選択情報SMを基に、1フレーム内の強制的にリフレッシュを行ったマクロブロックの平均符号量 S_I とその他のマクロブロックの平均符号量SPを計算し、量子化パラメータ設定回路24へ送る。

【0048】量子化パラメータ設定回路24では、外部からの設定ビットレートRとシーンチェンジ検出回路からのシーンチェンジ検出情報SCと符号量積算回路21からの発生符号量Bと平均符号量計算回路22からの1フレーム前のマクロブロックごとの平均符号量とモード選択回路117からのモード選択情報SMと、図5のフローチャートに示される手順で、量子化パラメータ Q_j が計算される。

【0049】もし、シーンチェンジ検出情報SCの値がOFFで、シーンチェンジでないかと判断された場合(S202)は、平均符号量計算回路22より送られてきた1フレーム前のリフレッシュを行ったマクロブロックの平均発生符号量 S_I 、及び1フレーム前のその他のマクロブロックの平均符号量SPと、平均量子化パラメータ

13

計算回路 23 より送られてきた 1 フレーム前の平均量子化パラメータ $Q1$ 、及び 1 フレーム前のその他のマクロブロックの平均量子化パラメータ QP を基にして、マクロブロック毎の制御目標符号量 T を計算する。 *

$$T \leftarrow (NI + NP) \cdot SI \cdot R / (SI \cdot NI + SP \cdot NP) \quad (20)$$

と計算した値を用い (S205)、その他のマクロブ

$$T \leftarrow (NI + NP) \cdot SP \cdot R / (SI \cdot NI + SP \cdot NP) \quad (21)$$

と計算した値を用いる (S204)。

【0051】但し、シーンチェンジ検出回路によってシーンチェンジと判定されたフレームおよび符号化を始めてから 2 フレーム目については、シーンチェンジ検出情報フラグ SCF によって判定し (S202)、もしモード選択情報 SM により (S208)、 $j-1$ 番目のマクロブロックがリフレッシュのため強制的にフレーム内符号化するものならば、(12) 式で計算した値を用い (S210)、その他のマクロブロックの時は、(13) 式で計算した値を用いる (S209)。

【0052】 j 番目のマクロブロックを量子化パラメータを設定する場合、仮想バッファ量 D と $j-1$ 番目の発生符号量 B_{j-1} を基にして、(14) 式と同様に仮想バッファの更新を行い、量子化パラメータ Q_j は、更新された仮想バッファ量 D_j を基に、(15) 式で量子化パラメータを計算する (S206)。

【0053】但し、シーンチェンジ検出回路からのシーン検出情報 SC が ON の場合および、符号化を始めた最初の 1 フレーム目については、仮想バッファを (16) 式のように更新し、量子化パラメータを強制的に固定量子化パラメータを (17) 式のように設定し、 SCF を ON にする (S207)。

【0054】図 5 に示した量子化パラメータ Q の設定法では、制御目標符号量 T を仮想バッファの出力量にすることで符号量制御を行うことを前提とする。なお、平均符号量計算回路 42 において 1 つ前のフレームの平均符号量を用いたが、過去のフレームであれば、1 つ前以外のフレーム、例えば過去 n フレームの情報を用いても構わない。

【0055】また、符号量制御回路の動作をフレーム単位の符号化で示したが、フィールド単位の符号化でも適用できる。図 6 に、図 1 におけるシーンチェンジ検出回路 102 の構成を示す。このシーンチェンジ検出回路 102 は、フィールドスイッチ 61 とフィールドメモリ 62 とフィールド比較回路 63 とフィールドメモリ 64 から構成される。フィールドスイッチ 61 は、フィールド/フレームカウンタ回路 101 のフィールドスイッチ情報 FS に従って切り替えられることにより、入力動画信号は偶数フィールド画像のみ入力され、フィールドメモリ 62 に蓄えられる。フィールド比較回路 63 では、新たに入力されたフィールド画像信号とフィールドメモリ 64 に蓄えられた 1 フレーム前のフィールド画像信号とを比較することにより、シーンチェンジ検出を行い、

14

* 【0050】もし、モード選択情報 SM により、 $j-1$ 番目のマクロブロックがリフレッシュのため強制的にフレーム内符号化するものならば、

シーンチェンジ検出情報 SC を符号量制御回路 107 に送る。フィールド比較を終了したフィールド画像信号は、フィールドメモリ 64 に書き込まれる。

【0056】図 7 は、フィールド/フレームカウンタ回路 101 とシーンチェンジ検出回路 102 およびフィールドマージ回路 103 との動作例を示すタイムチャートである。インターレースされた入力動画信号をフレーム単位で符号化するために、符号化は 1 フィールド時間遅延させて開始される。フィールド比較回路 63 は、偶数フィールドのみを用いるため、フィールドマージ回路 103 と並列に動作させることが可能で、シーンチェンジ検出のための遅延は生じない。

【0057】フィールド比較回路 63 では、フィールドメモリ 62 内の輝度信号を複数のブロックに分割し、ブロック毎に動き補償を行ってブロックの分散値と誤差信号の分散値を比較し、ブロックの分散値の方が大きければシーンチェンジとみなすことでブロック毎のシーンチェンジを検出し、シーンチェンジと判定されたブロック数が予め決めたしきい値以上の場合、シーンチェンジと判定する。

【0058】(実施例 2) 図 8 に、本発明の他の実施例に係る動画信号符号化装置を示す。図 1 と同一部分に同一の参照符号を付して相違点のみを説明すると、本実施例ではフィールドメモリ 801 が追加されると共に、シーンチェンジ検出回路 802 の構成が図 1 の実施例とは異なっている。

【0059】シーンチェンジ検出回路 802 は、図 9 に示されるようにフィールドスイッチ 91、フィールドメモリ 92 およびフィールド/フレーム比較回路 93 により構成されている。フィールド/フレームカウンタ回路 101 からのフィールドスイッチ情報 FS を基にフィールドスイッチ 91 が制御されることにより、入力動画信号は偶数フィールド (第 1 フィールド) の信号のみフィールドメモリ 92 に蓄えられる。フィールド/フレーム比較回路 93 では、フィールドメモリ 92 に蓄えられた画像信号とフレームメモリ 801 に蓄えられた 1 フレーム前のフレーム画像信号とを比較することにより、シーンチェンジ検出を行い、シーンチェンジ検出情報 SC を符号量制御回路 107 に送る。

【0060】本実施例においても、フィールド比較回路 93 をフィールドマージ回路 102 と並列に動作させることが可能であるため、シーンチェンジ検出のための遅延は生じない。

【0061】フィールド／フレーム比較回路93では、フィールドメモリ92内の輝度信号をブロックに分割し、ブロック毎に動き補償を行って、ブロックの分散値と誤差信号の分散値を比較し、ブロックの分散の方が大きければ、シーンチェンジとすることでブロック毎のシーンチェンジを検出し、シーンチェンジと判定されたブロック数が予め決めたしきい値以上の場合、シーンチェンジと判定する。

【0062】（実施例3）図10に、本発明の他の実施例に係る動画像符号化装置を示す。図8と同一部分に同一の参照符号を付して相違点のみを説明すると、本実施例ではシーンチェンジ検出回路802の構成は実施例2と同じく図9に示されるものであるが、フィールド／フレーム比較回路93では、フィールドメモリ92内の画像信号と局部復号系のフレームメモリ114に蓄えられた1フレーム前の局部復号信号と比較することにより、シーンチェンジ検出を行い、シーンチェンジ検出情報SCを符号量制御回路107に送る。

【0063】本実施例においても、フィールド／フレーム比較回路93をフィールドマージ回路103と並列に動作させることが可能であるため、シーンチェンジ検出のための遅延は生じない。

【0064】（実施例4）図11に、本発明の他の実施例としてプリアナリシス回路を備えた動画像符号化装置を示す。図1と同一部分に同一の参照符号を付して説明すると、本実施例では新たにプリアナリシス回路1101が設けられている。

【0065】このプリアナリシス回路1101は、図12に示されるようにフィールドスイッチ1201、原画像アクティビティ計算回路1202、平均原画像アクティビティ計算回路1203、減算器1204、予測誤差アクティビティ計算回路1207、加算器1208、フレームメモリ1209、動き補償回路1210、モード選択回路1211、イントラマクロブロックカウンタ回路1205、および平均予測誤差アクティビティ計算回路1206から構成されている。

【0066】フィールド／フレームカウンタ回路103からのフィールドスイッチ情報FSを基にフィールドスイッチ1201が切り替えられることにより、入力動画像信号は、偶数フィールドの画像信号のみ入力される。入力された偶数フィールド画像信号は、原画像アクティビティ計算回路1202に数ラインずつ蓄えられ、ブロックの原画像アクティビティが計算される。

【0067】ブロック毎の偶数フィールド画像信号は、動き補償回路1210においてフレームメモリ1209に蓄えられた1フレーム時間前の偶数フィールド画像信号と動き補償が行われ、減算器1204によって予測誤差信号が作られる。動き補償回路で検出された動きベクトルは、図11の符号化器の動き補償回路115に送られる。予測誤差信号は予測誤差アクティビティ計算回路

1207に入力され、ブロック毎の予測誤差アクティビティが計算される。また、予測誤差信号は加算器1208で1フレーム前の動き補償された画像信号と加算され、フレームメモリ1209に蓄えられる。モード選択回路1211では、原画像アクティビティと予測誤差アクティビティからブロックのイントラモードとインターモードを比較する。

【0068】平均原画像アクティビティ計算回路1203では、ブロックごとの原画像アクティビティを平均し、符号化対象のフレームの平均原画像アクティビティを推定し、結果を図11の符号量制御回路107に送る。平均予測誤差アクティビティ計算回路1206では、ブロック毎の予測誤差アクティビティを平均し、符号化対象のフレームの平均予測誤差アクティビティを推定し、結果を符号化器の符号量制御回路1207に送る。イントラマクロブロックカウンタ回路1205は、モード選択回路1211でイントラとカウントされたマクロブロック数をカウントし、符号化対象のフレームのイントラマクロブロックの数NIを推定し、符号量制御回路1307に送る。

【0069】図11の動き補償回路115では、プリアナリシス回路1101からの動きベクトル情報を基に動きベクトル検出を行い、動き補償を行う。一方、本実施例における符号量制御回路1102は、図13に示されるように符号量積算回路1301、平均符号量計算回路1302、量子化パラメータ設定回路1303、量子化パラメータ修正回路1304、原画像アクティビティ計算回路1305、および予測誤差アクティビティ計算回路1306から構成されている。

【0070】量子化パラメータQiは、図4で示される符号量制御回路107と同じ動作で計算される。なお、イントラマクロブロックカウンタNIが一定値以上ならば、シーンチェンジと判断して、シーンチェンジ検出情報SCをONとし、動きベクトルの制限によるイントラマクロブロックの発生や、アンカバードバックグラウンドによるイントラマクロブロックの発生に対しては、NIの値に応じて計算する。

【0071】フィールドマージした入力動画像信号は、図12の原画像アクティビティ計算回路1202に入力され、マクロブロック毎のアクティビティが計算される。予測誤差信号は予測誤差アクティビティ計算回路1207に入力され、マクロブロック毎の予測誤差アクティビティが計算される。

【0072】図13の量子化パラメータ修正回路1304では、図11のプリアナリシス回路1101から送られてきた平均原画像アクティビティ情報、平均予測誤差アクティビティ情報、原画像アクティビティおよび予測誤差アクティビティから、量子化パラメータ設定回路1303から送られてきた量子化パラメータQiを視覚特性に合わせて修正する。

10

20

30

40

50

【0073】（実施例5）図14に、本発明の他の実施例としてプリアナリシス回路を備えた動画像符号化装置を示す。本実施例におけるプリアナリシス回路1401は、図15に示されるように、フィールドスイッチ1501、原画像アクティビティ計算回路1502、平均原画像アクティビティ計算回路1503、減算器1504、予測誤差アクティビティ計算回路1507、動き補償回路1509、モード選択回路1508、イントラマクロブロックカウンタ回路1505、および平均予測誤差アクティビティ計算回路1506から構成されている。

【0074】フィールド／フレームカウンタ回路1601からのフィールドスイッチ情報FSを基にフィールドスイッチ1501が切り替えられることにより、入力動画像信号は偶数フィールド画像のみ入力される。入力された偶数フィールド画像信号は、原画像アクティビティ計算回路1502で数ラインずつ蓄えられ、ブロックの原画像アクティビティが計算される。

【0075】ブロック毎の偶数フィールド画像信号は、動き補償回路1509において、図14のフレームメモリ114に蓄えられた1フレーム時間前の局部復号画像信号と動き補償が行われ、減算器1504によって予測誤差信号が作られる。動き補償回路1509で検出された動きベクトルは、図14の動き補償回路115に送られる。予測誤差信号は予測信号アクティビティ計算回路1506に入力され、ブロック毎の予測誤差アクティビティが計算される。モード選択回路1508では、原画像アクティビティと予測誤差アクティビティからブロックのイントラモードとインターモードを比較する。

【0076】平均原画像アクティビティ計算回路1503では、ブロック毎の原画像アクティビティを平均化して、符号化対象のフレームの平均原画像アクティビティを推定し、結果を図14の符号量制御回路1402に送る。平均予測誤差アクティビティ計算回路1506では、ブロック毎の予測誤差アクティビティを平均化して符号化対象のフレームの平均予測誤差アクティビティを推定し、結果を図14の符号量制御回路1402に送る。イントラマクロブロックカウンタ回路1505は、モード選択回路1508でイントラとカウントされたマクロブロック数をカウントして符号化対象のフレームのイントラマクロブロックの数NIを推定し、図14の符号量制御回路1402に送る。

【0077】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によればリフレッシュ時の符号量制御の問題については、強制的にフレーム内符号化などのイントラ符号化がなされたリフレッシュ領域の発生符号量および平均量子化パラメータや、その他の領域の発生符号量および平均量子化パラメータを基にして、リフレッシュ領域に割り当てる符号量とその他の領域に割り当てる符号量の割合を決定する

か、あるいは強制的にイントラ符号化されたリフレッシュ領域の発生符号量とその他の領域の発生符号量を基にして、リフレッシュ領域に割り当てる符号量とその他の領域に割り当てる符号量の割合を決定することにより、リフレッシュ領域とその他の画素領域の量子化パラメータを画像に応じてほぼ一定にすることができる。これにより、リフレッシュ領域とその他の領域の画質を一定にすることができ、領域による画質の違いが目立たなくなるという効果がある。

【0078】シーンチェンジ直後のフレームについても、リフレッシュ領域とその他の領域について予め設定された制御目標符号量で符号量制御を行うことにより、領域による画質の違いは目立たなくなる。

【0079】また、シーンチェンジ時に発生符号量が大きくなるために生じる遅延の問題に対しては、シーンチェンジ検出を行って、シーンチェンジ検出の結果を基にシーンチェンジのフレームの発生符号量を抑えることができる。この時、シーンチェンジ検出のための遅延が問題となるが、本発明では偶数フィールドのみを用いてシーンチェンジ検出を行うことで、シーンチェンジの処理をフィールドマージの処理と並行して実行することが可能となり、シーンチェンジ検出の処理のための遅延が生じることない。

【0080】さらに、プリアナリシスを行うと遅延が生じるという問題に対しては、偶数フィールドのみを用いてプリアナリシスを行うことにより、プリアナリシスの処理をフィールドマージの処理と並行して実行することが可能となり、プリアナリシスの処理のための遅延が生じることを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図2】同実施例における符号量制御回路の一構成例を示すブロック図

【図3】同実施例における量子化パラメータ設定回路の動作を示すフローチャート

【図4】同実施例における符号量制御回路の別の構成例を示すブロック図

【図5】同実施例における量子化パラメータ設定回路の動作を示すフローチャート

【図6】本発明の他の実施例に係る同画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図7】同実施例におけるシーンチェンジ検出の動作を示すタイムチャート

【図8】本発明の他の実施例に係る動画像装置の構成を示すブロック図

【図9】同実施例におけるシーンチェンジ検出回路の構成例を示すブロック図

【図10】本発明の他の実施例に係る動画像符号化装置

の構成を示すブロック図

【図 11】 本発明の他の実施例に係る動画像符号化装置の構成を示すブロック図

【図 12】 同実施例におけるプリアナリシス回路の構成例を示すブロック図

【図 13】 同実施例における符号量制御回路の構成例を示すブロック図

【図 13】 本発明の動画像符号化装置の別の実施例のブロック図

【図 15】 同実施例におけるプリアナリシス回路の他の構成例を示すブロック図

【図 16】 フィールドマージ処理を説明するための示す図

【符号の説明】

101…フィールド／フレームカウンタ回路 102…シーンチェンジ検出回路

103…フィールドマージ回路 104…減算器

105…モード選択スイッチ 106…*

* DCT 回路

107…符号量制御回路

量子化器

109…可変長符号化回路

出力バッファ

111…逆量子化器

1 DCT 回路

113…加算器

フレームメモリ

115…動き補償回路

スイッチ

117…モード選択回路

フレームメモリ

802…シーンチェンジ検出回路

1101…プリアナリシス回路

…符号量制御回路

1401…プリアナリシス回路

…符号量制御回路

108…

110…

112…

114…

116…

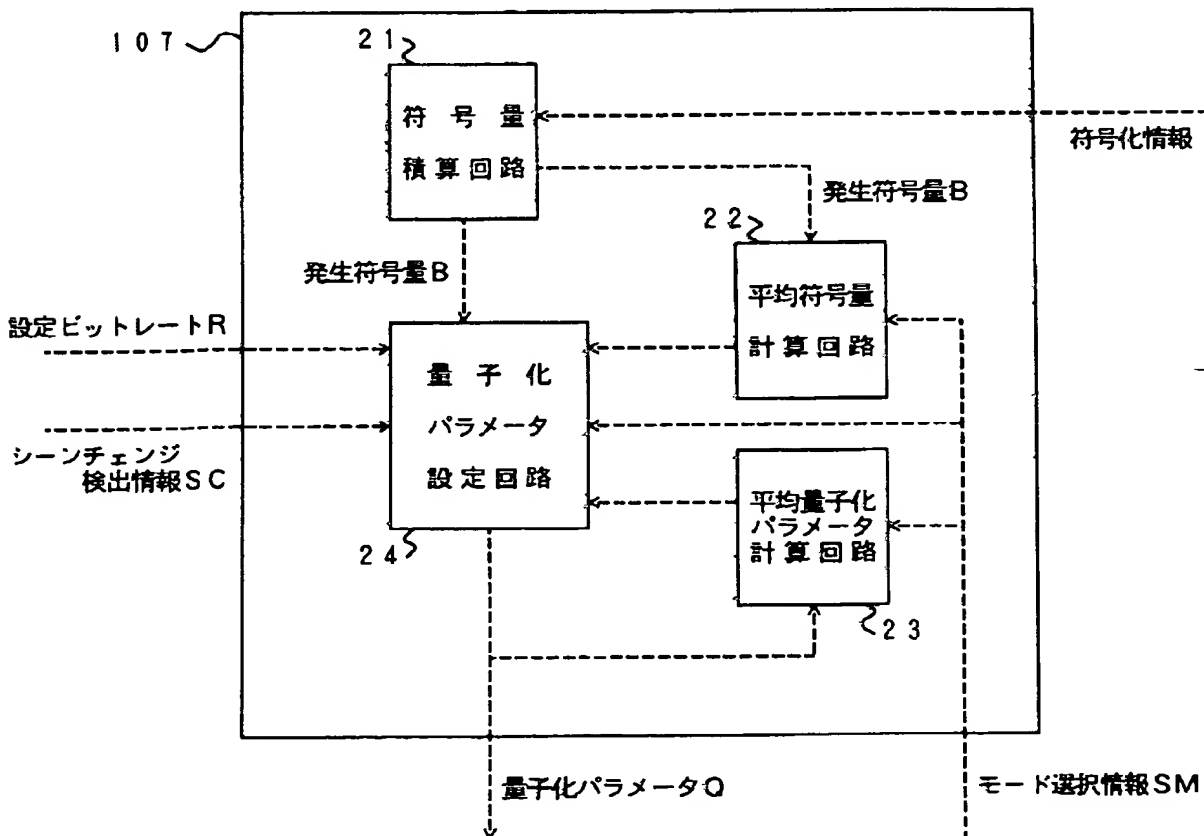
801…

-

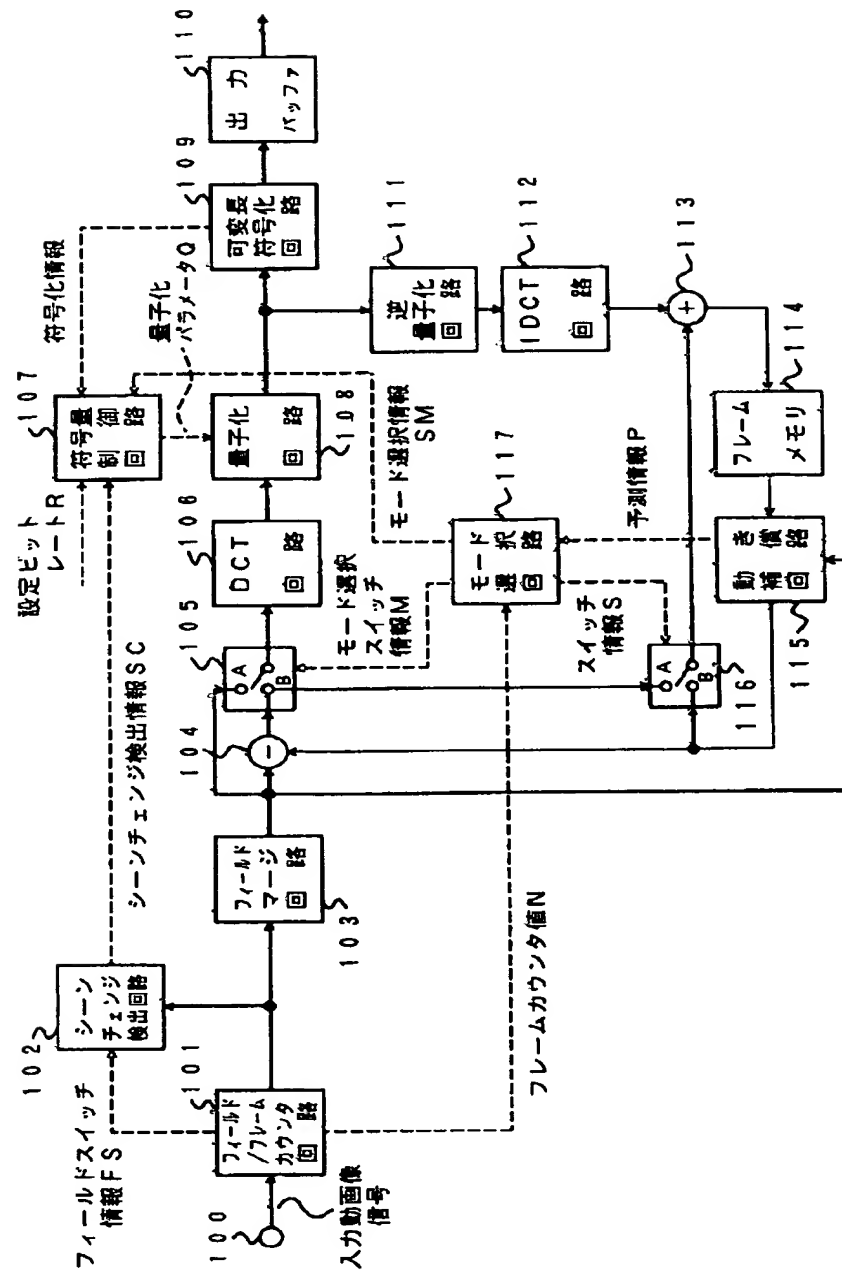
1102

1402

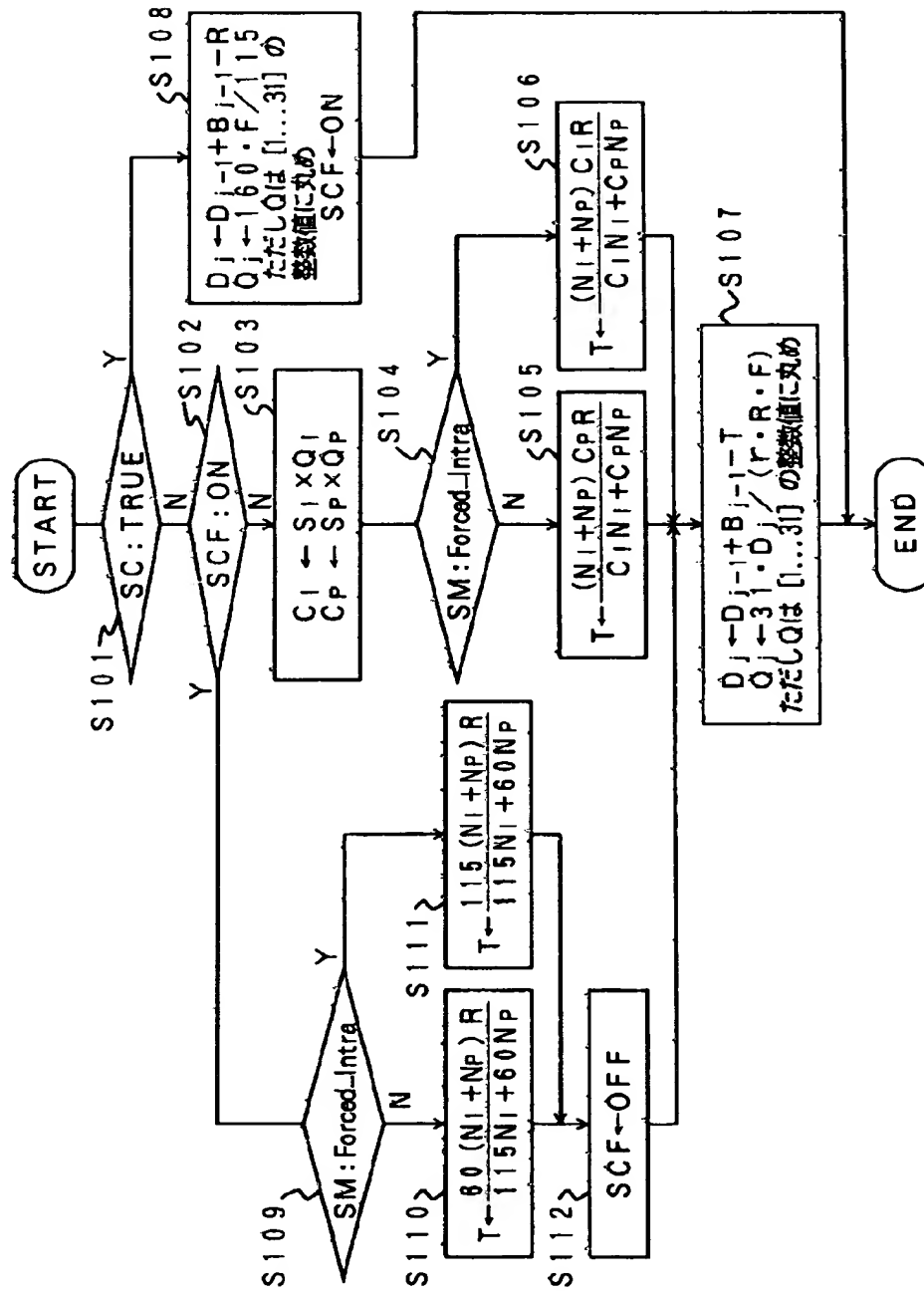
【図 2】



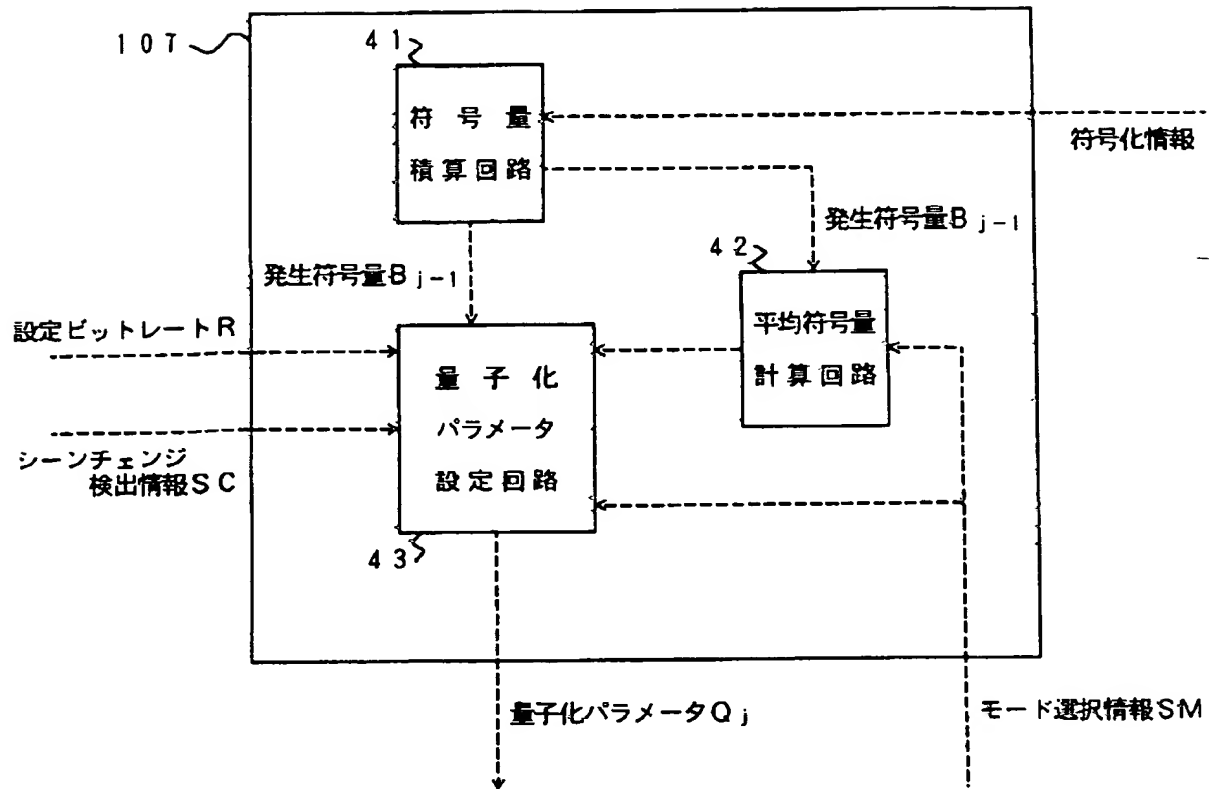
【図1】



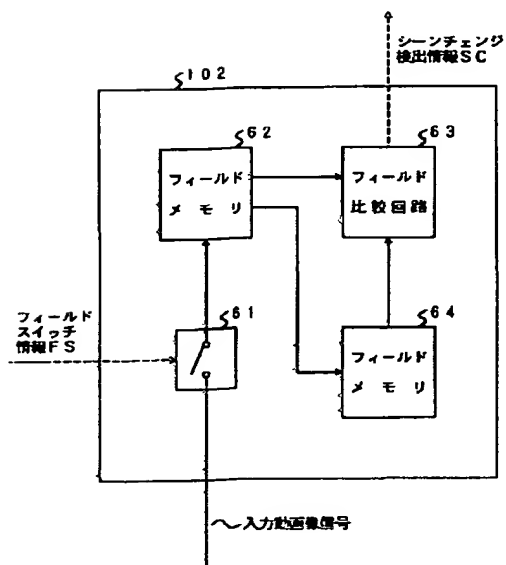
【図3】



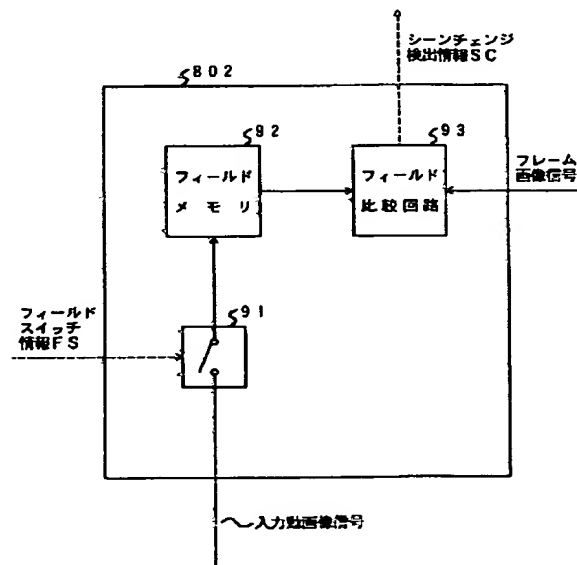
【図4】



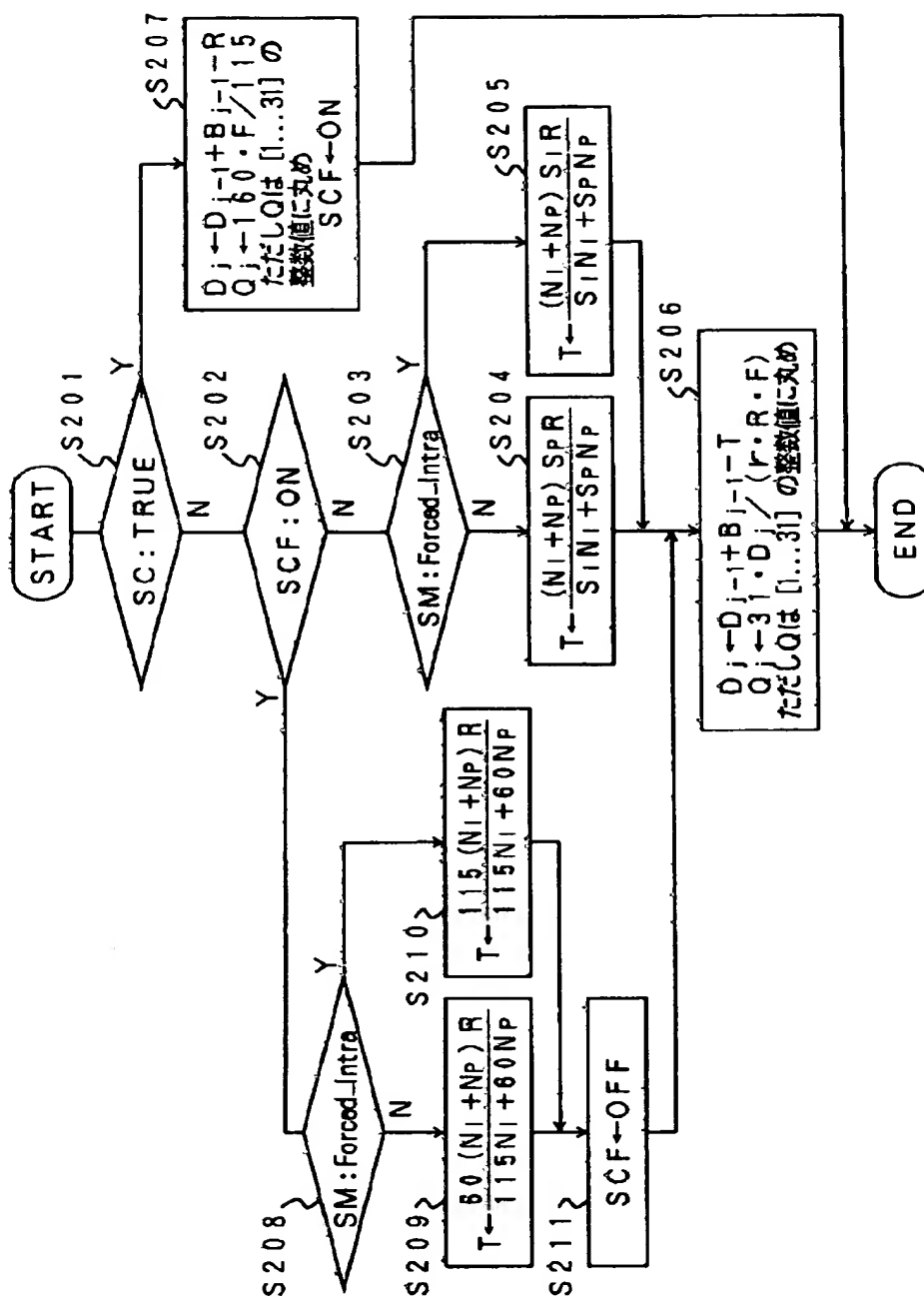
【図6】



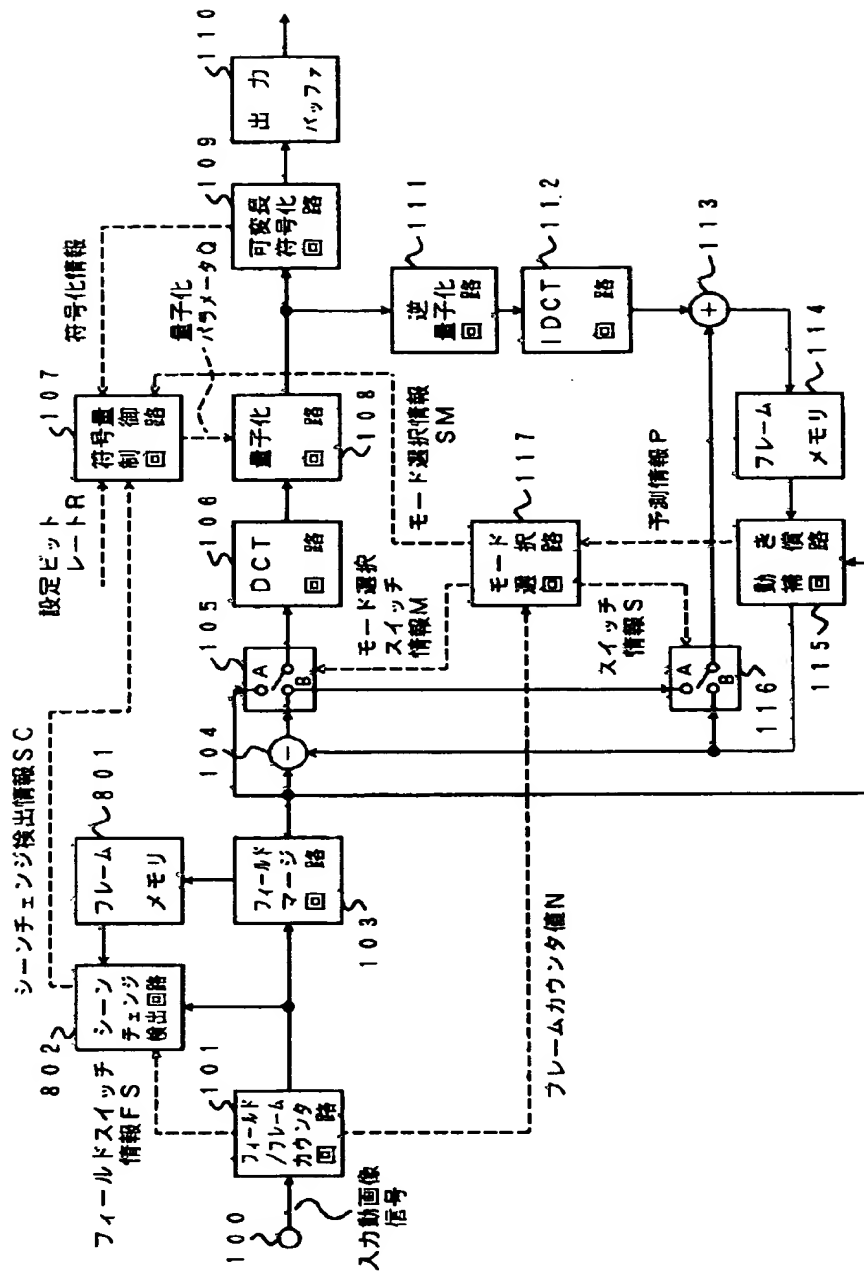
【図9】



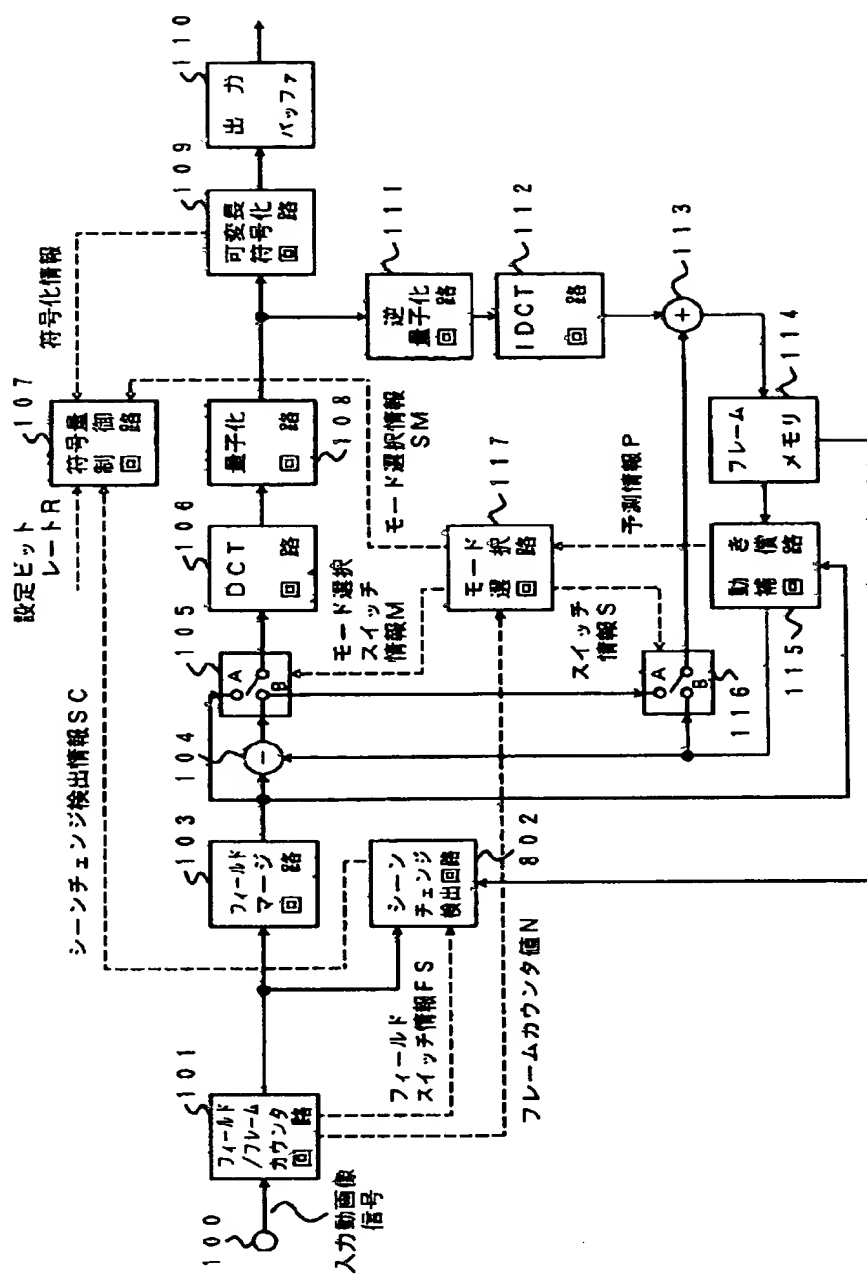
【図5】



【図8】

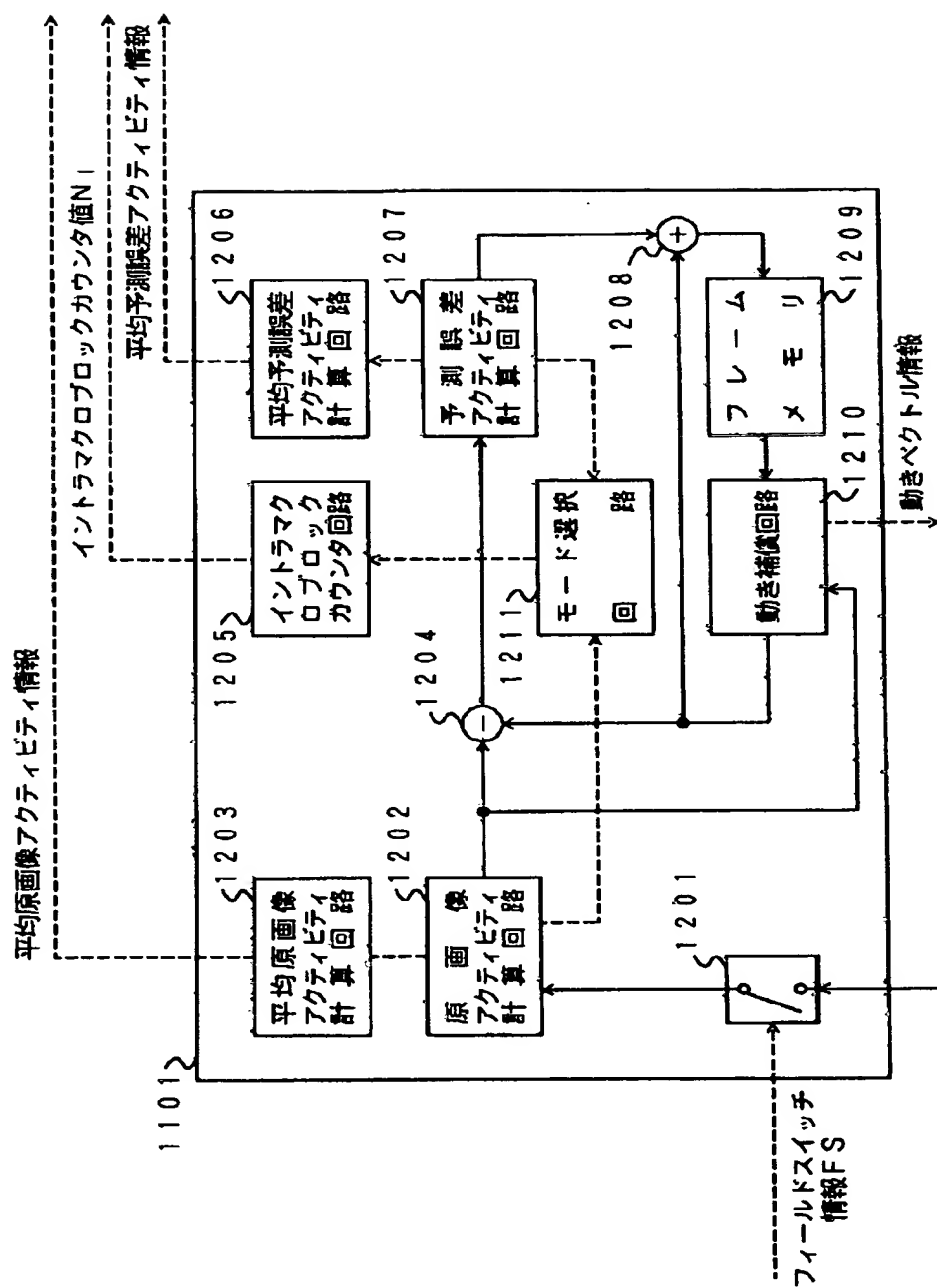


【図10】

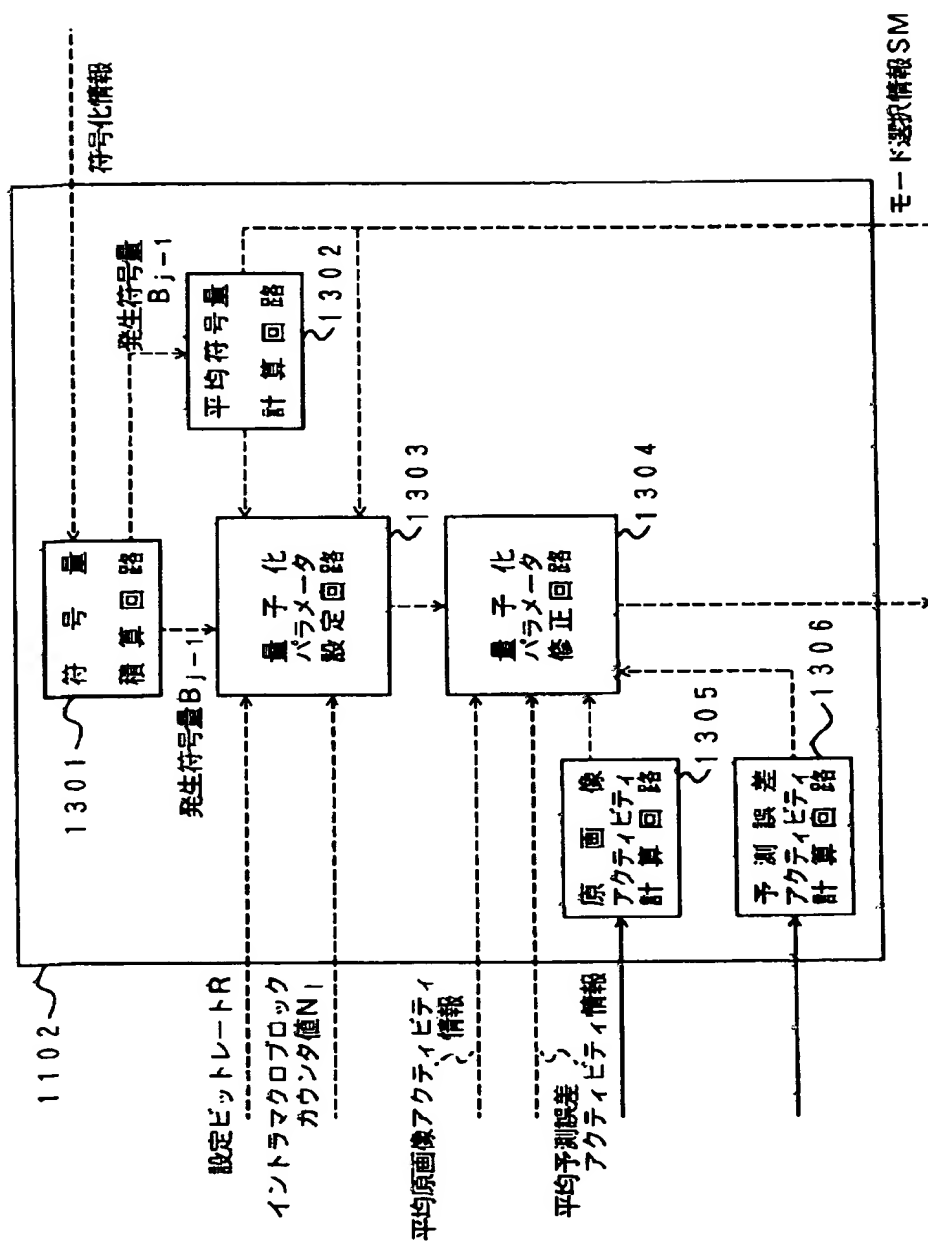


[illegible]

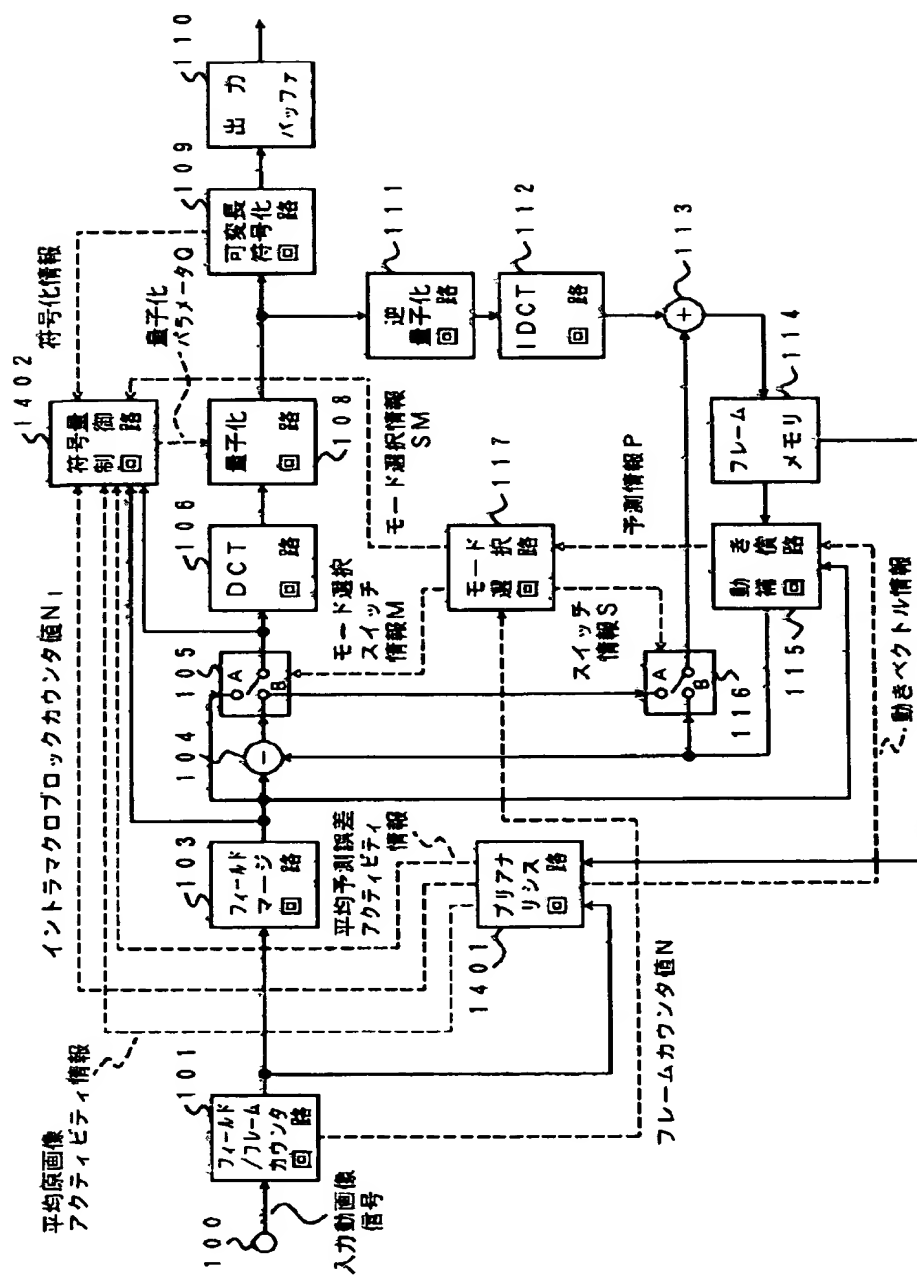
【図12】



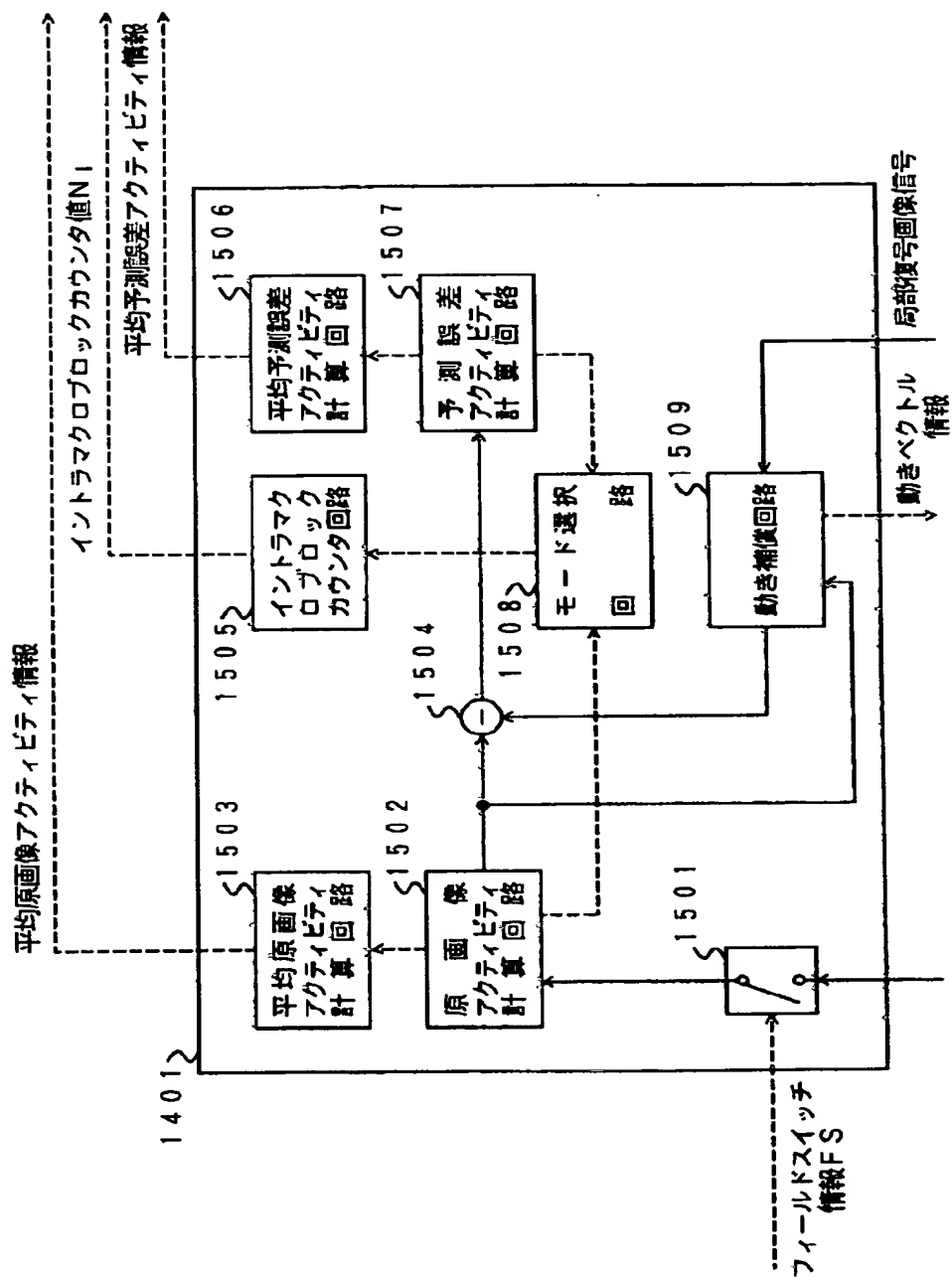
【図13】



【图 1 4】



【図15】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-095564

(43)Date of publication of application : 07.04.1995

(51)Int.Cl. H04N 7/24

G06T 9/00

(21)Application number : 05-232872 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 20.09.1993 (72)Inventor : NAKAJO TAKESHI

UENO HIDEYUKI

(54) MOVING IMAGE ENCODER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a moving image encoder for preventing the difference of picture quality from being conspicuous between an area to perform refresh and the other area in the case of code amount control at the time of refresh.

CONSTITUTION: This device is provided with encoding circuits 104-106 and 109-116 equipped with a mode to perform in-frame encoding to an input moving image signal and a mode to perform inter-frame encoding, mode selecting circuit 117 for setting the refresh area to forcibly perform the in-frame encoding inside the frame of the input moving image signal and for selecting the encoding mode of the encoding circuit so as to move the refresh area for each frame, and code amount control circuit 107 for controlling the generating code amount of the encoding circuit. Based on the generated code amount in the refresh area of the preceding frame at least and the generated code amount in the other area excepting for the refresh area, the code amount control circuit 107 decides the generated code amount to be allocated to the refresh area and a control target code amount to be allocated to the other area excepting for the refresh area.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 01.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3450384

[Date of registration] 11.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] an input dynamic-image signal -- intra -- with a coding means to have the mode to encode and the mode which carries out interchange coding the inside of the screen of said input dynamic-image signal -- compulsory -- intra -- the refresh field to encode being set up and with a mode selection means to choose the coding mode of said coding means so that this refresh field may be moved for every screen It has the amount control means of signs which turns and controls the amount of generating signs of said coding means in the predetermined amount of control-objectives signs. Said amount control means of signs It is based on the amount of generating signs in the refresh field in front of 1 screen, and the amount of generating signs in fields other than a refresh field at least. Dynamic-image coding equipment characterized by determining the amount of generating signs assigned to a refresh field, and said amount of control-objectives signs assigned to fields other than a refresh field.

[Claim 2] A synthetic means to compound as a frame the input dynamic-image signal which is constituted by the 1st field and the 2nd field and which is inputted

for every field, A coding means to have the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, A mode selection means to choose the coding mode of said coding means, and a scene change detection means to detect the scene change of said input dynamic-image signal, It has the amount control means of signs which turns and controls the amount of generating signs of said coding means in the predetermined amount of control-objectives signs. Said scene change detection means A scene change is detected only using the 1st field. Said amount control means of signs It is dynamic-image coding equipment characterized by controlling said amount of generating signs by the fixed quantization parameter compulsorily based on the coding parameter in a frame set up beforehand about the frame detected with the scene change by said scene change detection means of said input dynamic-image signal.

[Claim 3] A synthetic means to compound as a frame the input dynamic-image signal which is constituted by the 1st field and the 2nd field and which is inputted for every field, A coding means to have the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, A mode selection means to choose the coding mode of said coding means so that the refresh field

compulsorily encoded in a frame may be set up and this refresh field may be moved for every screen into the frame of said input dynamic-image signal, It has a scene change detection means to detect the scene change of said input dynamic-image signal, and the amount control means of signs which controls the amount of generating signs of said coding means. Said scene change detection means A scene change is detected only using the 1st field. Said amount generating means of signs Dynamic-image coding equipment characterized by controlling said amount of generating signs towards the amount of control-objectives signs beforehand set up in said refresh field and the other field about a frame immediately after the scene change was detected by said scene change detection means.

[Claim 4] An analysis means to analyze the property of the input dynamic-image signal which is constituted by the 1st field and the 2nd field and which is inputted for every field only using the 1st field, A coding means to have a synthetic means to compound said input dynamic-image signal as a frame, the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, Dynamic-image coding equipment characterized by having a mode selection means to choose the coding mode of said coding means, and the amount control means of signs which controls the amount of generating signs of said

coding means towards the predetermined amount of control-objectives signs based on the analysis result of said analysis means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention -- intra -- the dynamic-image coding equipment which has coding mode and interchange coding mode -- starting -- especially, intra -- it is related with the dynamic-image coding equipment refreshed by setting up a coding field compulsorily.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a motion compensation adaptive-predictive-coding method which encodes and (interframe coding) transmits the prediction remainder signal which is the difference of the dynamic-image signal inputted and the prediction picture signal acquired by motion compensation prediction as a typical thing of the technique which carries out compression coding of the dynamic-image signal at high efficiency.

[0003] When applying such a coding method to dynamic-image coding the

object for a communication link, and for broadcast, in order to enable the communication link of real time, to be low delay is desired, but if it is going to realize low delay, various problems will arise as follows.

[0004] The 1st trouble when realizing low delay is about the amount control of signs at the time of refresh. When applying [broadcast / a communication link,] a motion compensation predicting-coding method, in the digital error in a transmission line, broadcast, CATV, etc., it is in the middle of reception, and since the channel was changed, the so-called channel hopping which the condition that the contents of the frame memory of an encoder and a decryption machine differ produces happens. Since the problem of this channel hopping is coped with, generally the approach which inserts into a screen the pixel field which performs coding in a frame periodically, and is refreshed for a screen is taken so that the amount of generating signs for every frame may not be changed that communication link of real time and broadcast should be made possible.

[0005] For example, the standardization of MPEG 2 is considered. In ISO-IEC/JTC1/SC29/WG11/N0400 Test Model 5 Coding in a frame and interframe coding are changed in the 16 pixel x16 pixel unit called a macro block. The inside of one frame which consists of vertical 30 macro block x width 44 macro blocks, The field which consists of a macro block beside two lines (vertical

2 macro block x width 44 macro block) shown with a slash is encoded in a frame.

the intra which is made to slide at a time the field of two lines encoded in this frame for every frame, and becomes one period by 15 frames -- the refresh method called a slice is proposed.

[0006] this intra -- by the slice method, coding by the relation performed in a longitudinal direction Since the macro block encoded in the frame with many amounts of generating signs will continue, in the usual amount control of signs which determines a quantization parameter according to the amount of buffers of an output buffer Since the quantization parameter of the macro block encoded in the frame becomes larger than the quantization parameter of the macro block by which interframe coding was carried out, There was a problem that the difference in the image quality of the macro block by which interframe coding was carried out to the macro block encoded in the frame was conspicuous.

[0007] There is a problem of the delay produced as the 2nd trouble when realizing low delay since the amount of generating signs becomes large at the time of a scene change. Since the rate of the macro block encoded in a frame increases at the time of a scene change, when it encodes with the same quantization parameter, the amount of generating signs will increase twice a setting-out bit rate 3 times. Therefore, although the frame of a scene change is transmitted, the time amount of two frames or no less than three frames will be

taken, and big delay will arise.

[0008] Although there was the approach of carrying out coma dropping of several [immediately after a scene change] as one cure on this problem, this approach had the problem that the motion in a screen became a little unnatural. On the other hand, when not performing coma dropping, it is possible to detect a scene change and to take a certain countermeasure. As the approach, with conventional dynamic-image coding equipment, scene change detection was performed by storing one frame of an input dynamic-image signal in PURIBAFFA which consists of a frame memory once, and comparing it with the local decode signal of one frame ago, and countermeasures, such as control of the amount of generating signs, are taken using the detection result. However, since delay for one frame arose by PURIBAFFA, this approach had the trouble which is hard to adopt by the coding method the object for a communication link, and for broadcast from which delay poses a problem.

[0009] The 3rd trouble when realizing low delay is the problem of PURIANARISHISU. When performing the amount control of signs generally, it is desirable to analyze the property of an input dynamic-image signal in advance of coding, and to perform the amount control of signs based on it. As an example of PURIANASHISU, there is a method which is indicated by JP,4-227186,A, for example by the coding method for are recording from which delay does not pose

a problem. However, by the coding method as which low delay is required, when PURIBAFFA is prepared and PURIANARISHISU is performed therefore, there is a problem that delay arises and low delay cannot be realized.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Made in order that this invention might solve the above troubles, the 1st object is in the amount control of signs at the time of refresh to offer the dynamic-image coding equipment with which it was made not conspicuous [the difference in image quality] in the refreshed field and other fields.

[0011] The 2nd object of this invention is to offer the dynamic-image coding equipment which delay by the amount of generating signs becoming large at the time of a scene change does not produce. The 3rd object of this invention is to offer the dynamic-image coding equipment which can perform the amount control of signs, without delay arising, even if it performs PURIANARISHISU.

[0012]

[Means for Solving the Problem] in order that this invention may attain the 1st object -- an input dynamic-image signal -- intra -- with a coding means to have the mode to encode and the mode which carries out interchange coding the inside of the screen of said input dynamic-image signal -- compulsory -- intra -- the refresh field to encode being set up and with a mode selection means to

choose the coding mode of said coding means so that this refresh field may be moved for every screen. It has the amount control means of signs which turns and controls the amount of generating signs of said coding means in the predetermined amount of control-objectives signs. Said amount control means of signs is characterized by determining the amount of generating signs assigned to a refresh field based on the amount of generating signs in the refresh field in front of 1 screen, and the amount of generating signs in fields other than a refresh field at least, and said amount of control-objectives signs assigned to fields other than a refresh field.

[0013] A synthetic means to compound as a frame the input dynamic-image signal which consists of the 1st field and the 2nd field and which is inputted for every field in order that this invention may attain the 2nd object, A coding means to have the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, A mode selection means to choose the coding mode of said coding means, and a scene change detection means to detect the scene change of said input dynamic-image signal, It has the amount control means of signs which turns and controls the amount of generating signs of said coding means in the predetermined amount of control-objectives signs. Said scene change detection means A scene change is detected only using the 1st field. Said

amount control means of signs About the frame detected with the scene change by said scene change detection means of said input dynamic-image signal, it is characterized by controlling said amount of generating signs by the fixed quantization parameter compulsorily based on the coding parameter in a frame set up beforehand.

[0014] Moreover, a synthetic means to compound as a frame the input dynamic-image signal which consists of the 1st field and the 2nd field and which is inputted for every field in order to attain the 2nd object, A coding means to have the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, A mode selection means to choose the coding mode of said coding means so that the refresh field compulsorily encoded in a frame may be set up and this refresh field may be moved for every screen into the frame of said input dynamic-image signal, It has a scene change detection means to detect the scene change of said input dynamic-image signal, and the amount control means of signs which controls the amount of generating signs of said coding means. Said scene change detection means A scene change is detected only using the 1st field. Said amount generating means of signs It is characterized by controlling said amount of generating signs towards the amount of control-objectives signs beforehand set up in said refresh field and the other

field about a frame immediately after the scene change was detected by said scene change detection means.

[0015] An analysis means to analyze the property of the input dynamic-image signal inputted for every field constituted by the 1st field and the 2nd field only using the 1st field in order that this invention may attain the 3rd object, A coding means to have a synthetic means to compound said input dynamic-image signal as a frame, the mode which encodes in a frame the input dynamic-image signal compounded as a frame by said synthetic means, and the mode which carries out interfield coding, It is characterized by having a mode selection means to choose the coding mode of said coding means, and the amount control means of signs which controls the amount of generating signs of said coding means towards the predetermined amount of control-objectives signs based on the analysis result of said analysis means.

[0016]

[Function] In this invention, image quality of two fields can be mostly made regularity by deciding the amount of generating signs assigned to a refresh field, and the amount of control-objectives signs assigned to the other field that the quantization parameter of these fields becomes fixed about the problem of the amount control of signs at the time of the refresh which is said 1st trouble.

[0017] In this case, the decision of assignment of the amount of signs is made

based on the amount of generating signs in the refresh field in front of 1 screen, and the amount of generating signs of fields other than a refresh field, or it is carried out based on the amount of generating signs in the refresh field in front of 1 screen, an average quantization parameter, and the amounts of generating signs and average quantization parameters of a field other than a refresh field. However, in any [these] case, by the next frame of a scene change, since most of one frame ago is coding in a frame, the amount control of signs of a refresh field and the other fields should just be carried out in the amount of control-objectives signs set up beforehand.

[0018] In this invention, scene change detection is performed to the problem of the delay produced since the amount of generating signs becomes large at the time of the scene change which is said 2nd trouble. Although delay poses a problem when performing scene change detection, scene change detection is performed only using the 1st field (usually even number field) which arrives at the beginning among the 2 fields which constitute one frame. In order to encode the interlaced input dynamic-image signal per frame, the so-called field merge application which compounds the even number field and the odd number field as shown in drawing 16 is required. In order to perform this processing, when a frame rate is 30 (frames per second), it needs to be delayed only for $1 / 60$ seconds after the even number field is inputted until the odd number field is

inputted. Therefore, if scene change detection is performed only in the even number field, it will become possible to perform processing of a scene change in parallel to processing of field merge, and delay will not arise. Delay can be made small by performing the amount control of generating signs based on the result of this scene change detection, and stopping the amount of generating signs of the frame of a scene change, without performing coma dropping.

[0019] Furthermore, in this invention, PURIANARISU is performed among the 2 fields which constitute one frame only using the even number field to the problem which delay will produce if PURIANARISHISU which is said 3rd trouble is performed. In order to encode the interlaced input dynamic-image signal per frame, the field merge which merges the even number field and the odd number field needs to be processed. It needs to be delayed only for $1 / 60$ seconds after the even number field is inputted when a frame rate is 30 (frames per second) in order to perform this processing until the odd number field is inputted. Therefore, if PURIANARISHISU is performed only in the even number field, it becomes possible to perform processing of PURIANARISHISU in parallel with processing of field merge, and delay does not arise. Since it is the dynamic-image signal which encodes although vertical resolution is set to one half when performing PURIANARISHISU only in the even number field, a good result is obtained [rather than] using the result of the frame of the already encoded past. Based

on the result of this PURIANARISHISU, image quality improves by performing the amount control of signs.

[0020] furthermore -- since it is possible to presume the number of the macro blocks of intra before encoding by performing PURIANARISHISU -- intra other than a scene change, a limit of a motion vector, and compulsory refresh like the support bird background -- setting out of the suitable amount of signs is attained to a macro block.

[0021]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

(Example 1) Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the dynamic-image coding equipment concerning one example of this invention. In drawing 1, after the input dynamic-image signal from an input terminal 100 is inputted per field and the frame counter value N and the field switch information FS are calculated in the field / frame counter circuit 101, it dichotomizes and one side is inputted into the scene change detector 102, and remaining one input dynamic-image signal is inputted into the field merge circuit 103, and is compounded by the frame.

[0022] The compounded frame signal is inputted into a subtractor 104, difference with a prediction picture signal is taken, and a prediction remainder

signal is generated. This prediction remainder signal or an input dynamic-image signal is chosen by the mode selection switch 105, and a discrete cosine transform is carried out by the DCT (discrete cosine transform) circuit 106. It is obtained in a DCT circuit and DCT multiplier data are quantized in the quantization circuit 108. The signal quantized in the quantization circuit 108 dichotomizes, and one side is inputted into the variable-length coding network 109. In the variable-length coding network 109, variable length coding of the quantized signal is carried out. After the coded data which is the output of the variable-length coding network 109 is inputted into an output buffer 110 and graduated by the setting-out bit rate R, it is outputted to a transmission line.

[0023] On the other hand, a local decode signal is generated by adding another side of the signal which quantized and dichotomized in the quantization circuit 108 with the prediction picture signal into which processing of the quantization circuit 108 and the DCT circuit 106 and processing of reverse are inputted one by one by the reverse quantization circuit 111 and the IDCT (reverse discrete cosine transform) circuit 112 through a switch 116 after a carrier beam with an adder 113. A prediction picture signal is generated by inputting this local decode signal into a frame memory 114, and being further inputted into the frame memory 114 lost-motion compensating circuit 115.

[0024] In the mode selection circuit 117, the macro block which performs

interframe coding based on the prediction information P from frame counted value N and the motion compensation circuit 115 from the field / frame counter circuit 101 per macro block, and the macro block which performs coding in a frame are chosen. When performing coding in a frame, mode selection switch information M is set to A, and switch information S is set to A. When performing interframe coding, mode selection switch information M is set to B, and switch information S is set to B.

[0025] With the mode selection switch 105, when performing coding in a frame and performing interframe coding to the A side according to the mode selection switch information P, it changes to the B side, respectively. When performing coding in a frame like the mode selection switch 105 according to the switch information S and a switch 116 performs interframe coding to the A side, it is changed to the B side, respectively.

[0026] Here, in the amount control circuit 107 of signs, the amount of control-objectives signs assigned to a refresh field based on the amount of generating signs of the refresh field of one frame ago and an average quantization parameter, and other amounts of generating signs and average quantization parameters of a field and the amount of control-objectives signs assigned to other fields are determined. The decision of this amount of control-objectives signs is specifically made in the following procedures.

[0027] It is assumed that it has the relation of the amount of generating signs in the variable-length coding network 109, and reverse proportion of the quantization parameter in the quantization circuit 108. It is $Q_{l,i}$ about $S_{l,i}$ and an average quantization parameter in the amount of average signs per [which is refreshed for the i-th frame] macro block. It carries out and is $Q_{p,i}$ about $SP_{i,i}$ and an average quantization parameter in the amount of average signs per other macro blocks. If it carries out $Cl_{i,i} = Sl_{i,i}$ and $Q_{l,i}$ (1)

$CP_{i,i} = SP_{i,i}$ and $Q_{p,i}$ (2)

Coding property $Cl_{i,i}$ of the macro block which ***** was realized and was refreshed for the i-th frame Coding property $CP_{i,i}$ of other macro blocks It can ask.

[0028] the property of now, the i-th frame, and the i-1st frames is the same -- assuming -- the amount of generating signs of the i-th frame -- setting out -- a bit rate, in order to make it like The macro block count N_l which performs the amount R of signs of 1 macro block with a setting-out bit rate, and refresh, and the other macro block counts N_p If it carries out N_l , $Sl_{i,i} + N_p$, and $SP_{i,i} = (N_l + N_p) \frac{R}{N_l}$ (3)

***** is realized. The quantization parameter Q_i with the macro block and the other macro blocks same here which are refreshed If it is made to become $Q_i = (N_l + N_p) \frac{R}{Cl_{i,i-1} \text{ and } N_l + CP_{i,i-1} \text{, and } N_p}$ (4)

The amount T_l of control-objectives signs of the macro block refreshed by

becoming And the amount TP of control-objectives signs of other macro blocks

$TI = (NI+NP), CI.i-1, \text{ and } R/(CI.i-1 \text{ and } NI+CP.i-1, \text{ and } NP)$

(5)

$TP = (NI+NP), CP.i-1, \text{ and } R/(CI.i-1 \text{ and } NI+CP.i-1, \text{ and } NP)$

(6)

What is necessary is just to set up so that it may become.

[0029] By performing the amount control of signs in such an amount of control-objectives signs, the quantization parameter of a refresh field and other pixel fields can be mostly made regularly according to an image. Image quality of two fields can be made regularly by this, and the difference in the image quality by the field is lost.

[0030] The amount control circuit 107 of signs mentioned above is specifically constituted by the amount counting circuit 21 of signs, the amount count circuit 22 of average signs, the average quantization parameter count circuit 23, and the quantization parameter setup circuit 24, as shown in drawing 2 .

[0031] Based on the encoded information from the variable-length coding network 109, the amount counting circuit 21 of signs calculates the amount of generating signs for every macro block, and sends the amount information B of generating signs to the amount count circuit 22 of average signs. The amount SI of average signs of the macro block refreshed compulsorily in one frame in the

amount count circuit 22 of average signs based on the amount information B of generating signs from the amount counting circuit 21 of signs, and the mode selection information SM from the mode selection circuit 118 The amount of average signs of other macro blocks is calculated, and it is the amount information SP of average signs. It sends to the quantization parameter setup circuit 24. In the average quantization parameter count circuit 23, it is the quantization parameter Qj from the quantization parameter setup circuit 24. Average quantization parameter QI of the macro block refreshed compulsorily in one frame based on the mode selection information SM from the mode selection circuit 117 Average quantization parameter QP of other macro blocks It calculates and sends to the quantization parameter setup circuit 24.

[0032] In the quantization parameter setup circuit 24, the setting-out bit rate L from the outside (bps) The scene change detection information SC from the scene change detector 101 The amount information B of generating signs from the amount counting circuit 21 of signs, and the amount information SP of average signs for every macro block one frame before the amount count circuit 22 of average signs They are the normal child-ized parameter QI and QP the whole macro block one frame before the mode selection information SM from the mode selection circuit 117, and the normal child-ized parameter count circuit 23. It is the quantization parameter Qj by the procedure which makes it a radical

and is shown in the flow chart of drawing 3 . It is calculated.

[0033] When the value of the scene change detection information SC is judged not to be a scene change in OFF the amount SI of average generating signs of the macro block which performed refresh before [one] having been sent from the amount count circuit 22 of average signs, and the amount SP of average signs of a macro block of others of one frame ago The average quantization parameter QI before [one] having been sent from the average quantization parameter count circuit 23, and average quantization parameter QP of a macro block of others of one frame ago The amount T of control-objectives signs for every macro block is calculated by making it a radical. here -- NI The macro block count which performed coding in a frame compulsorily because of refresh, and NP the other macro block counts and R -- the amount of setting-out signs per macro block -- it is -- $R=L/(F- (NI+NP))$ however, F -- frame rate (a frame number/second) (7) it is .

[0034] Moreover, CI The coding property of a macro block of having performed coding in a frame compulsorily because of refresh, and CP It is the coding property of other macro blocks. $CI <-SI$ and QI (8) $CP <-SP$ and QP (9) It is calculated (S103).

[0035] Since the j-1st macro blocks are refresh, if it encodes in a frame compulsorily using the mode selection information SM $T <- (NI+NP)$, CI, and

$R/(CI \text{ and } NI+CP, \text{ and } NP)$ (10) The calculated value is used (S106). At the time of other macro blocks $T \leftarrow (NI+NP), CP, \text{ and } R/(CI \text{ and } NI+CP, \text{ and } NP)$ (11) The calculated value is used (S105).

[0036] After beginning the frame immediately after judging with a scene change, i.e., the following frame, and coding by the scene change detector, however, about the 2nd frame Since (S109) and the j -1st macro blocks are refreshes, if it judges by scene change detection information flag SCF (S102), and it encodes in a frame compulsorily using the mode selection information SM $T \leftarrow 115 - (NI+NP) - R/(160 \text{ and } NI+60, \text{ and } NP)$ (12) The calculated value is used (S111) and it is at the time of other macro blocks. $T \leftarrow 60 - (NI+NP) - R/(160 \text{ and } NI+60, \text{ and } NP)$ (13) The calculated value is used (S110).

[0037] When setting up a quantization parameter for the j -th macro block, it is the j -1st amount D_j of virtual buffers 1. The j -1st amount B_j of generating signs 1 It is made a radical. $D_j \leftarrow D_{j-1} + B_{j-1} - T$ (14) A virtual buffer is updated and it is this updated amount D_j of virtual buffers. It is the quantization parameter Q_j to a radical. It calculates by the degree type. Here, r is a virtual buffer parameter. $Q_j \leftarrow -31 \text{ and } D_j/(r-L/F)$ (15) However, Q_j A value is rounded off to the integral value of $[1-31]$.

[0038] About the 1st frame of the beginning which began coding on the other hand when the scene detection information SC from a scene change detector

was ON, it is a virtual buffer. $D_j \leftarrow -D_{j-1} + B_{j-1} - R$ (16) It updates, a fixed quantization parameter is compulsorily set up for a quantization parameter as follows, and SCF is turned ON (S108).

$Q_j \leftarrow -160 \cdot F / 115$ (17) However, Q_j A value is rounded off to the integral value of [1–31].

[0039] It is the quantization parameter Q_j by making the amount T of control-objectives signs into the amount of outputs of a virtual buffer in this example. Although set up, it is the quantization parameter Q_j with another means as a means of control of the amount of signs to the amount T of control-objectives signs. You may set up.

[0040] In addition, in the amount count circuit 22 of average signs, and the average quantization parameter count circuit 23, although the amount of average signs and average quantization parameter of a frame in front of one were used, as long as it is the past frame, frames other than before one, for example, the information on the n past, may be used. Moreover, although coding of a frame unit showed actuation of the amount control circuit 108 of signs, this invention is applicable also to coding of a field unit.

[0041] Next, other construction of the amount control circuit 107 of signs is explained. In the explanation mentioned above, it sets to the amount control circuit 107 of signs. The amount of generating signs and average quantization

parameter of the refresh field of one frame ago, Although the amount of control-objectives signs assigned to a refresh field based on other amounts of generating signs and average quantization parameters of a field and the amount of control-objectives signs assigned to other fields were determined You may make it determine more the amount of generating signs of the refresh field of one frame ago, the amount of control-objectives signs assigned to a refresh field based on the amount of generating signs of other fields, and the amount of control-objectives signs assigned to other fields. This decision is specifically made in the following procedures.

[0042] The amount TI of control-objectives signs of the refreshed macro block
The amount TP of control-objectives signs of other macro blocks It sets up as follows.

$TI = (NI+NP), SI.i-1, \text{ and } R/(SI.i-1 \text{ and } NI+SP.i-1, \text{ and } NP)$

(18) $TP = (NI+NP), SP.i-1, \text{ and } R/(SI.i-1 \text{ and } NI+SP.i-1, \text{ and } NP)$

(19) Use the approach of controlling the amount of generating signs in the amount of control-objectives signs by outputting by the amount of control-objectives signs from a virtual buffer for every macro block, using a virtual buffer as the approach of the amount control of signs.

[0043] If the amount of buffers increases, a quantization parameter will become large, and if the amount of buffers decreases, it will control by the method of

determining the quantization parameter using this virtual buffer so that a quantization parameter becomes small. Therefore, when quantization parameters differ in two fields, the amount of generating signs is changed and it is controlled in the direction in which a quantization parameter becomes fixed.

[0044] That is, the decision of the quantization parameter using this virtual buffer is made in the following procedures. if -- the intra of refresh with a certain frame -- the result of having encoded the block -- $SI > TI$ if it becomes -- the amount of virtual buffers -- increasing -- quantization parameter QP of other macro blocks large -- becoming -- SP decreasing -- $SP < TP$ It will become. Since the amount of control-objectives signs is set up at a rate of the amount of generating signs in a before frame in the following frame, he is TI . It becomes large and is TP . It becomes small and they are $SI = TI$ and $SI = TP$. Control works so that it may become. Consequently, the amount of virtual buffers becomes fixed and the quantization parameter Q is controlled to be kept constant.

[0045] Thus, they are TI and TP also when an error is in the amount control of signs. It changes and is controlled in the direction in which a quantization parameter becomes fixed. therefore, the thing for which the amount control of signs is performed as mentioned above -- the intra of refresh -- the quantization parameter of a macro block and other macro blocks cannot be depended on an image, but can be fixed mostly.

[0046] The amount control circuit 107 of signs mentioned above is specifically constituted by the amount counting circuit 41 of signs, the amount count circuit 42 of average signs, and the quantization parameter setup circuit 43, as shown in drawing 4 .

[0047] Based on the encoded information from the variable-length coding network 109, the amount counting circuit 41 of signs calculates the amount of signs for every macro block, and sends the amount B of generating signs to the amount count circuit 42 of average signs. The amount SI of average signs of the macro block refreshed compulsorily in one frame in the amount count circuit 42 of average signs based on the mode selection information SM from the amount B of generating signs and the mode selection circuit 117 from the amount counting circuit 41 of signs. The amount SP of average signs of other macro blocks It calculates and sends to the quantization parameter setup circuit 24.

[0048] It is the quantization parameter Q_j by the procedure shown in the setting-out bit rate R from the outside, the scene change detection information SC from a scene change detector, and the amount B of generating signs from the amount counting circuit 21 of signs and the amount of average signs for every macro block one frame before the amount count circuit 22 of average signs, and the flow chart of the mode selection information SM from the mode selection circuit 117, and drawing 5 in the quantization parameter setup circuit

24. It is calculated.

[0049] When the value of the scene change detection information SC is judged not to be a scene change in OFF (S202) the amount SI of average generating signs of the macro block which performed refresh before [one] having been sent from the amount count circuit 22 of average signs, and the amount SP of average signs of a macro block of others of one frame ago The average quantization parameter QI before [one] having been sent from the average quantization parameter count circuit 23, and average quantization parameter QP of a macro block of others of one frame ago The amount T of control-objectives signs for every macro block is calculated by making it a radical.

[0050] Since the j-1st macro blocks are refresh, if it encodes in a frame-compulsorily using the mode selection information SM $T \leftarrow (NI+NP)$, SI, and $R/(SI \text{ and } NI+SP, \text{ and } NP)$ (20) The calculated value is used (S205). At the time of other macro blocks $T \leftarrow (NI+NP)$, SP, and $R/(SI \text{ and } NI+SP, \text{ and } NP)$ (21) The calculated value is used (S204).

[0051] After beginning the frame and coding which were judged by the scene change detector to be a scene change, however, about the 2nd frame Since (S208) and the j-1st macro blocks are refreshes, if it judges by scene change detection information flag SCF (S202), and it encodes in a frame compulsorily using the mode selection information SM (12) The value calculated by (13)

formulas is used using the value calculated by the formula (S210) at the time of other macro blocks (S209).

[0052] When setting up a quantization parameter for the j-th macro block, it is the amount D of virtual buffers, and the j-1st amount B_{j-1} of generating signs 1. It is made a radical, a virtual buffer is updated like (14) types, and it is the quantization parameter Q_j. The updated amount D_j of virtual buffers On a radical, a quantization parameter is calculated by (15) formulas (S206).

[0053] However, about the 1st frame of the beginning which began coding when the scene detection information SC from a scene change detector was ON, a virtual buffer is updated like (16) types, a fixed quantization parameter is compulsorily set up for a quantization parameter like (17) types, and SCF is turned ON (S207).

[0054] It is premised on performing the amount control of signs by making the amount T of control-objectives signs into the amount of outputs of a virtual buffer by the method of setting up the quantization parameter Q shown in drawing 5 . In addition, although the amount of average signs of the frame in front of one was used in the amount count circuit 42 of average signs, as long as it is the past frame, frames other than before one, for example, the information on the n past, may be used.

[0055] Moreover, although coding of a frame unit showed actuation of the

amount control circuit of signs, coding of a field unit is also applicable. The configuration of the scene change detector 102 in drawing 1 is shown in drawing 6 . This scene change detector 102 consists of the field switch 61, a field memory 62, a field comparison circuit 63, and a field memory 64. By changing the field switch 61 according to the field switch information FS on the field / frame counter circuit 101, only an even number field image is inputted and an input dynamic-image signal is stored in a field memory 62. In the field comparison circuit 63, by comparing the field picture signal before [one] being stored in the field picture signal and field memory 64 which were newly inputted, scene change detection is performed and the scene change detection information SC is sent to the amount control circuit 107 of signs. The field picture signal which ended the field comparison is written in a field memory 64.

[0056] Drawing 7 is a timing diagram which shows an example of operation with the field / frame counter circuit 101, the scene change detector 102, and the field merge circuit 103. In order to encode the interlaced input dynamic-image signal per frame, 1 field time delay of the coding is carried out, and it is started. In order to use only the even number field, the field comparison circuit 63 can operate the field merge circuit 103 and juxtaposition, and does not produce the delay for scene change detection.

[0057] In the field comparison circuit 63, the luminance signal in a field memory

62 is divided into two or more blocks, a motion compensation is performed for every block, the variance of a block is compared with the variance of an error signal, if the variance of a block is larger, the scene change for every block will be detected by regarding it as a scene change, and when it is more than the threshold that the block count judged to be a scene change determined beforehand, it judges with a scene change.

[0058] (Example 2) The dynamic-image coding equipment applied to other examples of this invention at drawing 8 is shown. If the same reference mark is given to the same part as drawing 1 and only a point of difference is explained, while a field memory 801 is added, by this example, the configuration of the scene change detector 802 differs from the example of drawing 1 .

[0059] The scene change detector 802 is constituted by the field switch 91, the field memory 92, and the field / frame comparison circuit 93 as shown in drawing 9 . By controlling the field switch 91 based on the field switch information FS from the field / frame counter circuit 101, as for an input dynamic-image signal, only the signal of the even number field (the 1st field) is stored in a field memory 92. In the field / frame comparison circuit 93, by comparing the frame picture signal before [one] being stored in the picture signal and frame memory 801 which were stored in the field memory 92, scene change detection is performed and the scene change detection information SC is sent to the amount control

circuit 107 of signs.

[0060] In this example, since it is possible to operate the field comparison circuit 93 to the field merge circuit 102 and juxtaposition, the delay for scene change detection is not produced.

[0061] In the field / frame comparison circuit 93, the luminance signal in a field memory 92 is divided into a block, a motion compensation is performed for every block, and the variance of a block is compared with the variance of an error signal, and if the distribution of a block is larger, the scene change for every block is detected by considering as a scene change, and when it is more than the threshold that the block count judged to be a scene change determined beforehand, it will judge with a scene change.

[0062] (Example 3) The dynamic-image coding equipment applied to other examples of this invention at drawing 10 is shown. Although the configuration of the scene change detector 802 is shown to drawing 9 by this example as well as an example 2 if the same reference mark is given to the same part as drawing 8 and only a point of difference is explained, in the field / frame comparison circuit 93, by comparing with the local decode signal before [one] being stored in the picture signal in a field memory 92, and the frame memory 114 of a local decode system, scene change detection is performed and the scene change detection information SC is sent to the amount control circuit 107 of signs.

[0063] In this example, since it is possible to operate the field / frame comparison circuit 93 to the field merge circuit 103 and juxtaposition, the delay for scene change detection is not produced.

[0064] (Example 4) The dynamic-image coding equipment which equipped drawing 11 with the PURIA nari cis- circuit as other examples of this invention is shown. If the same reference mark is attached and explained to the same part as drawing 1 , in this example, the PURIA nari cis- circuit 1101 is newly formed.

[0065] this PURIA nari cis- circuit 1101 is shown in drawing 12 -- as -- the field switch 1201, the subject-copy image activity count circuit 1202, the average subject-copy image activity count circuit 1203, a subtractor 1204, the prediction error activity count circuit 1207, an adder 1208, a frame memory 1209, the motion compensation circuit 1210, the mode selection circuit 1211, and intra -- it consists of a macro block counter circuit 1205 and an average prediction error activity count circuit 1206.

[0066] As for an input dynamic-image signal, only the picture signal of the even number field is inputted by changing the field switch 1201 based on the field switch information FS from the field / frame counter circuit 103. The inputted even number field picture signal of several lines is stored at a time in the subject-copy image activity count circuit 1202, and the subject-copy image activity of a block is calculated.

[0067] The even number field picture signal and motion compensation in front of 1 frame time by which the even number field picture signal for every block was stored in the frame memory 1209 in the motion compensation circuit 1210 are performed, and a prediction error signal is made by the subtractor 1204. The motion vector detected in the motion compensation circuit is sent to the motion compensation circuit 115 of the encoder of drawing 11 . A prediction error signal is inputted into the prediction error activity count circuit 1207, and the prediction error activity for every block is calculated. Moreover, a prediction error signal is added with the picture signal to which the motion compensation of [of one frame ago] was carried out with the adder 1208, and is stored in a frame memory 1209. the intra of the block in the mode selection circuit 1211 from subject-copy image activity and prediction error activity -- the mode is compared with INTAMODO.

[0068] In the average subject-copy image activity count circuit 1203, the subject-copy image activity for every block is averaged, the average subject-copy image activity of the frame for coding is presumed, and a result is sent to the amount control circuit 107 of signs of drawing 11 . In the average prediction error activity count circuit 1206, the prediction error activity for every block is averaged, the average prediction error activity of the frame for coding is presumed, and a result is sent to the amount control circuit 1207 of signs of an encoder. intra -- the macro block count which counted the macro block counter

circuit 1205 among intra in the mode selection circuit 1211 -- counting -- the intra of the frame for coding -- several [of a macro block] -- NI It presumes and sends to the amount control circuit 1307 of signs. —

[0069] In the motion compensation circuit 115 of drawing 11 , motion vector detection is performed based on the motion vector information from the PURIA nari cis- circuit 1101, and a motion compensation is performed. On the other hand, the amount control circuit 1102 of signs in this example consists of the amount counting circuit 1301 of signs, the amount count circuit 1302 of average signs, the quantization parameter setup circuit 1303, a quantization parameter correction circuit 1304, a subject-copy image activity count circuit 1305, and a prediction error activity count circuit 1306, as shown in drawing 13 . —

[0070] Quantization parameter Q_i It is calculated in the same actuation as the amount control circuit 107 of signs shown by drawing 4 . in addition, intra -- macro block counter NI the intra according [if it becomes more than constant value, will judge it as a scene change, will set scene change detection information SC to ON, and] to a limit of a motion vector -- generating of a macro block, and the intra by the support bird background -- generating of a macro block -- receiving -- NI It calculates according to a value. —

[0071] The input dynamic-image signal which carried out field merge is inputted into the subject-copy image activity count circuit 1202 of drawing 12 , and the

activity for every macro block is calculated. A prediction error signal is inputted into the prediction error activity count circuit 1207, and the prediction error activity for every macro block is calculated.

[0072] Quantization parameter Q_i sent from the quantization parameter setup circuit 1303 in the quantization parameter correction circuit 1304 of drawing 13 from the average subject-copy image activity information sent from the PURIA nari cis- circuit 1101 of drawing 11, average prediction error activity information, subject-copy image activity, and prediction error activity It corrects according to a vision property.

[0073] (Example 5) The dynamic-image coding equipment which equipped drawing 14 with the PURIA nari cis- circuit as other examples of this invention is shown. the PURIA nari cis- circuit 1401 in this example is shown in drawing 15 -- as -- the field switch 1501, the subject-copy image activity count circuit 1502, the average subject-copy image activity count circuit 1503, a subtractor 1504, the prediction error activity count circuit 1507, the motion compensation circuit 1509, the mode selection circuit 1508, and intra -- it consists of a macro block counter circuit 1505 and an average prediction error activity count circuit 1506.

[0074] As for an input dynamic-image signal, only an even number field image is inputted by changing the field switch 1501 based on the field switch information FS from the field / frame counter circuit 1601. The inputted even number field-

picture signal of several lines is stored at a time in the subject-copy image activity count circuit 1502, and the subject-copy image activity of a block is calculated.

[0075] The local decode picture signal and motion compensation in front of 1 frame time by which the even number field picture signal for every block was stored in the frame memory 114 of drawing 14 in the motion compensation circuit 1509 are performed, and a prediction error signal is made by the subtractor 1504. The motion vector detected in the motion compensation circuit 1509 is sent to the motion compensation circuit 115 of drawing 14. A prediction error signal is inputted into the prediction signal activity count circuit 1506, and the prediction error activity for every block is calculated. the intra of the block in the mode selection circuit 1508 from subject-copy image activity and prediction error activity -- the mode is compared with INTAMODO.

[0076] In the average subject-copy image activity count circuit 1503, the subject-copy image activity for every block is equalized, the average subject-copy image activity of the frame for coding is presumed, and a result is sent to the amount control circuit 1402 of signs of drawing 14. In the average prediction error activity count circuit 1506, the prediction error activity for every block is equalized, the average prediction error activity of the frame for coding is presumed, and a result is sent to the amount control circuit 1402 of signs of

drawing 14 . intra -- the macro block count which counted the macro block counter circuit 1505 among intra in the mode selection circuit 1508 -- counting -- the intra of the frame for coding -- several [of a macro block] -- NI It presumes and sends to the amount control circuit 1402 of signs of drawing 14 .

[0077]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, about the problem of the amount control of signs at the time of refresh It carries out based on the amount of generating signs and average quantization parameter of a refresh field with which coding was made, and other amounts of generating signs and average quantization parameters of a field. compulsory -- intra, such as coding in a frame, -- It carries out based on the amount of generating signs of a refresh region and the amount of generating signs of other fields which were encoded. or it determines the rate of the amount of signs assigned to a refresh field, and the amount of signs assigned to other fields -- or -- compulsory -- intra -- By determining the rate of the amount of signs assigned to a refresh field, and the amount of signs assigned to other fields, the quantization parameter of a refresh field and other pixel fields can be mostly made regularity according to an image. Thereby, image quality of a refresh field and other fields can be made regularity, and there is effectiveness of the difference in the image quality by the field stopping being conspicuous.

[0078] The difference in the image quality by the field stops being conspicuous by performing the amount control of signs also with the frame immediately after a scene change in the amount of control-objectives signs beforehand set up about a refresh field and other fields.

[0079] Moreover, delay can be made small, without performing coma dropping by performing scene change detection and stopping the amount of generating signs of the frame of a scene change based on the result of scene change detection to the problem of the delay produced since the amount of generating signs becomes large at the time of a scene change. Although the delay for scene change detection poses a problem at this time, by performing scene change detection only using the even number field in this invention, it becomes possible to perform processing of a scene change in parallel to processing of field merge, and the delay for processing of scene change detection does not arise.

[0080] Furthermore, to the problem that delay will arise if PURIANARISHISU is performed, by performing PURIANARISHISU only using the even number field, it becomes possible to perform processing of PURIANARISHISU in parallel to processing of field merge, and can prevent that the delay for processing of PURIANARISHISU arises.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the configuration of the dynamic-image coding equipment concerning one example of this invention

[Drawing 2] The block diagram showing the example of 1 configuration of the amount control circuit of signs in this example

[Drawing 3] The flow chart which shows actuation of the quantization parameter setup circuit in this example

[Drawing 4] The block diagram showing another example of a configuration of the amount control circuit of signs in this example

[Drawing 5] The flow chart which shows actuation of the quantization parameter setup circuit in this example

[Drawing 6] The block diagram showing the configuration of this image coding equipment concerning other examples of this invention

[Drawing 7] The timing diagram which shows actuation of the scene change detection in this example

[Drawing 8] The block diagram showing the configuration of the dynamic-image equipment concerning other examples of this invention

[Drawing 9] The block diagram showing the example of a configuration of the

scene change detector in this example

[Drawing 10] The block diagram showing the configuration of the dynamic-image coding equipment concerning other examples of this invention

[Drawing 11] The block diagram showing the configuration of the dynamic-image coding equipment concerning other examples of this invention

[Drawing 12] The block diagram showing the example of a configuration of the PURIA nari cis- circuit in this example

[Drawing 13] The block diagram showing the example of a configuration of the amount control circuit of signs in this example

[Drawing 13] The block diagram of another example of the dynamic-image coding equipment of this invention

[Drawing 15] The block diagram showing other examples of a configuration of the PURIA nari cis- circuit in this example

[Drawing 16] Shown drawing for explaining a field merge application

[Description of Notations]

101 -- The field / frame counter circuit 102 -- Scene change detector

103 -- Field merge circuit 104 -- Subtractor

105 -- Mode selection switch 106 -- DCT circuit

107 -- The amount control circuit of signs 108 -- Quantizer

109 -- Variable-length coding network 110 -- Output buffer

111 -- Reverse quantizer 112 -- IDCT circuit

113 -- Adder 114 -- Frame memory

115 -- Motion compensation circuit 116 -- Switch

117 -- Mode selection circuit 801 -- Frame memory

802 -- Scene change detector

1101 -- PURIA nari cis- circuit 1102 -- The amount control circuit of signs

1401 -- PURIA nari cis- circuit 1402 -- The amount control circuit of signs

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.